

Univerzita Karlova v Praze  
Přírodovědecká fakulta

Studijní program: Biologie  
Studijní obor: Učitelství biologie a geografie pro SŠ (dvouoborové)



Bc. Barbora Sailerová

## **Preference žáků pro různé typy zoologických objektů ve výuce biologie**

**Preferences of pupils for different zoological objects in biology lessons**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce: RNDr. Jan Mourek, Ph.D.  
Praha, 2014

## **ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze dne 13.8.2014

.....

podpis

## **PODĚKOVÁNÍ**

Ráda bych zde poděkovala především vedoucímu své práce, RNDr. Janu Mourkovi, Ph.D., bez něhož by tato práce jen těžko vznikla, za jeho cenné rady a připomínky, trpělivost a ochotu. Dále bych ráda poděkovala svému partnerovi a své nejbližší rodině za jejich neustálou podporu a za to, že jsou. Také bych ráda poděkovala Grantové agentuře Univerzity Karlovy za financování výzkumu v rámci grantového projektu GA UK č. 268214 (hlavní řešitelka Bc. Andrea Pfeifferová) - Postoje žáků gymnázií k práci se zoologickým materiálem ve výuce biologie. Ráda bych také poděkovala za vypůjčení kapalinových preparátů ze sbírek Katedry biologie a environmentálních studií Pedagogické fakulty a Katedry parazitologie Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze. V neposlední řadě bych ráda poděkovala všem učitelům a studentům, kteří se zapojili do mého výzkumu, jmenovitě jde o Mgr. Jiřího Bradu z Akademického gymnázia Štěpánská, RNDr. Radku Balounovou, Ph.D, Mgr. Evu Jirousovou a Mgr. Jiřího Kanova z Gymnázia u Libeňského zámku, Mgr. Petra Hlavsu z Gymnázia Botičská, RNDr. Zuzanu Lenochovou, Ph.D. z Gymnázia na Vítězné pláni a Bc. Denisu Andělovou z Gymnázia Čakovice.

## **ABSTRAKT**

Hlavním cílem této práce bylo zjistit, zda studenti gymnázií preferují v hodinách biologie objekty živočišného původu na fotografiích v přirozeném prostředí nebo jako reálné preparáty v kapalinových válcích a kyvetách. Zvolila jsem si tyto výzkumné otázky.

1. V jaké podobě studenti preferují zoologické objekty, reálné preparáty v kapalinovém válci či kyvetě nebo v přirozeném prostředí na fotografii?
2. Jak se tyto preference mění v průběhu středoškolského studia?
3. Jak se tyto preference liší mezi pohlavími?
4. Ovlivňuje tyto preference konkrétní živočich?
5. Jsou ovlivněny tyto preference jinými faktory, např. vztahem a vlastními zkušenostmi s živou přírodou nebo četností využití těchto objektů ve výuce?

Výzkum byl prováděn pomocí dotazníkového šetření a preferenčního testu, zapojili se do něj studenti prvních a třetích ročníků pěti pražských gymnázií.

Z mého výzkumu nevyplývá, že by studenti jako celek preferovali živočichy na fotografiích nebo v kapalinových preparátech. Z tohoto výzkumu nevyplývalo, že by na preference studentů měl vliv některý ze zkoumaných faktorů, tj. typ bydlení, oblíbenost předmětu biologie nebo známka z biologie, chov domácího mazlíčka, fobie z nějakého živočicha, kontakt s přírodninami ve volném čase (tábor, skaut) nebo v hodinách biologie (používání fotografií, skutečných preparátů vyučujícím) ani vlastní zkušenost s pitvou. Ti respondenti, jež považují za atraktivnější živočichy na fotografiích, nejeví zájem o objekty živočišného původu (např. krev, kostra obratlovce, skutečné srdce) a tyto objekty jim výrazně vadí.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

zoologické objekty, zoologie, biologie, didaktika, vzdělávání, střední škola, preference

## **ABSTRACT**

The main object of this thesis was to find out whether grammar school students prefer zoological objects in biology lessons presented a) on photo in their natural habitat or b) the real specimen presented in liquid in glass cylinders and burettes. I have chosen these research questions:

1. In which form do pupils prefer zoological objects, the real specimen presented in liquid in glass cylinders or burettes or in their natural habitat on a photograph?
2. How do these preferences differ during the course of their high school study?
3. How do these preferences differ according to gender?
4. Are these preferences influenced by a specific animal?
5. Are these preferences influenced by other factors, e.g. by the appearance and personal experiences with live nature or frequency of using these objects in biology lessons.

The research was implemented by using a questionnaire and a preferential test and was given to first and third year students from five Prague high schools.

The conclusion of my research study shows that students prefer neither animals on photographs nor the real specimen presented as a liquid preparation. My research did not show that the preferences of the tested students were influenced by any of the tested factors, e.g. type of living, popularity of biology or students' grade in biology, raising a pet, a certain animal phobia, contact with biological objects in their leisure time (camps, Scout) or in biology lessons (the usage of photographs, real specimen by the educator) nor their own experience with dissection. Those respondents, who consider photos of animals more attractive, do not show interest in objects of animal origin (blood, skeleton of vertebrates, real heart) and they expressively dislike these objects.

## **KEYWORDS**

zoological objects, zoology, biology, didactics, education, secondary school, preferences

## Obsah

1. Úvod.....	7
2. Literární přehled.....	8
2.1. Strach .....	8
2.2. Odpor .....	11
2.3. Zájem ve výuce .....	16
2.4. Odpor ve výuce .....	17
2.5. Přírodniny živočišného původu a práce s nimi ve výuce biologie .....	20
3. Metodika .....	24
3.1. Výzkumný vzorek .....	24
3.2. Výzkumné nástroje.....	25
3.3. Metody statistického zpracování dat.....	29
4. Výsledky .....	31
4.1. V jaké podobě studenti preferují zoologické objekty, reálné v kapalinovém preparátu nebo na fotografii v přirozeném prostředí? .....	31
4.2. Jak se preference liší v průběhu středoškolského studia? .....	33
4.3. Jak se preference liší mezi pohlavími?.....	36
4.4. Ovlivňuje preference konkrétní živočich? .....	38
4.5. Jsou ovlivněny preference jinými faktory, např. vztahem a vlastními zkušenostmi s živou přírodou nebo četností využití těchto objektů ve výuce? .....	40
4.6. Předvýzkum .....	56
5. Diskuze.....	62
6. Závěr .....	66
7. Seznam použité literatury.....	68
8. Přílohy.....	73
8.1. Dotazník pro studenty, hlavní výzkum .....	73
8.2. Dotazník pro studenty, předvýzkum .....	75
8.3. Živočichové ve válci a na fotografii použití v preferenčním testu.....	77
8.4. Zápisový arch preferenčního testu .....	84

## 1. Úvod

Biologie je jako stvořená pro to, aby se studenti osobně seznámili s přírodou kolem sebe a různými přírodninami. V hodinách biologie nebo během praktických cvičení může učitel využívat různé přírodniny, živé, např. v akváriu, nebo preparované, např. vycpaniny, preparovaný hmyz, kapalinové válce atd. nebo třeba s žáky provádět pitvu (Altmann, 1972). Reakce studentů na takové přírodniny a práci s nimi mohou být různé. Mohou studenty zaujmout, ale i odpudit. Obecně se tvrdilo, že práce s přírodninami mohou zvýšit zájem studentů a snížit odpor (Middleton, 1995). Ovšem Holstermann a kol. (2010) zjistili, že tomu tak není, zvýšit zájem studentů dokáží jen určité činnosti. Navíc zájem o různá témata v biologii se liší i mezi pohlavími, i když podle Holstermann a Bögeholz (2007) jsou obecně biologická témata pro studenty zajímavá. Například lidské orgány vzbuzují zájem u dívek i u chlapců, ale dívky se zajímají více o témata jako rozmnožování a zdraví (Finke, 1998). Dále je důležitým faktorem při práci s přírodninami odpor studentů a také strach z některých živočichů.

První část mé práce tvoří literární rešerše zaměřená na strach, odpor a zájem, emoce, se kterými se každý učitel biologie může ve své praxi běžně setkat a které hrají ve vyučování důležitou roli (Pekrun a kol., 2002). Ve druhé části práce se věnuji vlastnímu výzkumu. Jeho hlavním cílem bylo zjistit, zda jsou pro studenty gymnázií v hodinách biologie atraktivnější živočichové na fotografiích nebo jako reálné preparáty v kapalinových válcích a kyvetách a jaké faktory na to mohou mít vliv. Na začátku jsem si stanovila několik výzkumných otázek, které bych svým výzkumem ráda zodpověděla.

### **Výzkumné otázky:**

- V jaké podobě studenti preferují zoologické objekty, reálné preparáty v kapalinovém válci či kyvetě nebo v přirozeném prostředí na fotografii?
- Jak se tyto preference mění v průběhu středoškolského studia?
- Jak se tyto preference liší mezi pohlavími?
- Ovlivňuje tyto preference konkrétní živočich?
- Jsou ovlivněny tyto preference jinými faktory, např. vztahem a vlastními zkušenostmi s živou přírodou nebo četností využití těchto objektů ve výuce?

Doufám, že jako budoucímu učiteli biologie se mi budou nejen výsledky mé práce, ale i veškerá přečtená odborná literatura hodit k lepšímu vedení hodin nebo praktických cvičení biologie a přírodopisu.

## **2. Literární přehled**

Ve vyučování obecně, a v biologii obzvláště, jsou často přítomny různé emoce i přesto, že jsou často přehlíženy (Alsop a Watts, 2003). Je důležité vzít je na vědomí, pokud chceme jako učitelé svým studentům biologii přiblížit a co nejméně je od biologie odradit. Protože emoce souvisí se zájmem studentů, s jejich učením a úspěchy (Pekrun a kol., 2002). Předpokladem je, že pozitivní emoce budou mít pozitivní vliv na vyučování (Pekrun a kol., 2002).

V následující části se věnuji některým emocem, které by mohly mít zásadní vliv na vyučovací proces, ať kladné (zájem) nebo záporné (strach, odpor), a faktorům, které tyto emoce ovlivňují, protože v hodinách biologie se mohou tyto emoce běžně vyskytovat, např. při pitvě nebo při práci s přírodninami.

### **2.1. Strach**

Podle Mareše (2007) je strach definován jako „nepříjemný, krátkodobější emocionální stav během aktuálního nebo pouze očekávaného podnětu, který daná osoba kognitivně zpracovává jako podnět, který je pro ni výhledově nebezpečný nebo už ji přímo poškozuje, působí jí utrpení“. Strach je reakcí na nebezpečí, a protože nebezpečí bylo během evoluce opakované, vznikly přírodním výběrem psychologické mechanismy, které umožní se díky strachu tomuto nebezpečí naučit (Öhman a Mineka, 2001). Daná osoba dokáže rozpoznat příčinu strachu, charakteristickým projevem je mimořádné rozrušení. Dnešní člověk má vyvinuté behaviorální adaptace na nebezpečné predátory, hlasité zvuky nebo potencionálně nebezpečná zvířata jako jsou například hadi (Öhman a Mineka, 2001). Strach vede člověka k pokusu se nebezpečné situaci vyhnout, uniknout nebo rovnou zaútočit (Mareš, 2007).

Podle Öhman a Mineka (2001) pro člověka vždy představovali a stále představují velké nebezpečí hadi a pavouci. Strach z těchto živočichů je častý u dospělých i u dětí. Strach



z hadů se vyskytuje u 5,5% lidské populace a strach z pavouků u 3,5% lidské populace (Fredrikson a kol., 1996). Rakison (2009) se snažil vysvětlit, že je vyšší výskyt strachu z hadů a pavouků výsledkem dlouhého působení přírodního výběru, tj. ti, kteří mají strach z hadů a pavouků mají větší šanci přežít. Např. dospělí vykazují vyšší hodnoty strachu u obrázků hadů a pavouků než u obrázků hub, květin nebo elektrických kabelů (Öhman a Mineka, 2001). U žen je dokonce pravděpodobnost strachu z hadů nebo pavouků 4x větší než u mužů (Fredrikson a kol., 1996). Ženy jsou k hadům a pavoukům citlivější nejspíš proto, že v minulosti byly těmto stimulům více vystaveny než muži. Pro ženy byl tento strach velmi důležitý, protože potřebovaly ochránit své potomky a především sebe, protože jejich potomci by bez matky jen těžko přežili (Buss, 2008). Naopak u mužů nebyl strach žádoucí, protože by je brzdil při lovu (Rakison, 2009). Rakison (2009) se snažil dokázat, že už miminka ženského pohlaví jsou náchylnější naučit se spojení vhodných emocí s živočichem představujícím hrozbu. Nejprve předkládal 10 - 11 měsíců starým miminkům obrázky hadů a pavouků společně se schématickým obrázkem vystrašeného obličeje a obrázky květin a hub společně se schématickým obrázkem veselého obličeje. Výsledkem opravdu bylo, že se malá děvčátka naučila spojitost hadů a pavouků s vystrašeným obličejem a poté reagovala na tyto obrázky vystrašeně, zatímco na obrázky květin a hub ne. U chlapců se toto nepotvrdilo. Takže lze tvrdit, že u žen vzniká strach vůči některým stimulům už v miminkovském věku. Rakison (2009) se také snaží vyloučit argumenty kritiků, že ženy jsou obecně ke strachu citlivější než muži a proto jeho zkoumání nepřineslo přesvědčivé důkazy. Tvrdí, že významný rozdíl mezi pohlavími ve vnímání strachu je pouze u evolučně významných stimulů, např. hadi, pavouci, tma, ale u moderních stimulů, např. jehly, létání nebo zubař, to neplatí, jak zjistili Fredrikson a kol. (1996) na základě svého výzkumu.

Podle Gullone (2000) se však chlapci a děvčata liší v prožívání strachu a nijak na to nemá vliv věk dětí. Zatímco chlapci mají větší strach z úrazů, selhání, strašidelných snů nebo fantastických příšer, děvčata se více bojí tmy, podivných zvuků, cizích osob, okradení, myši nebo právě také hadů a pavouků.

Arrindell (2000) na základě svého výzkumu identifikuje dokonce čtyři skupiny živočichů, které vyvolávají strach. Jsou to 1) živočichové vyvolávající oprávněný strach jako jsou hadi nebo krysy, 2) bezobratlí neprodukcující sliz, např. včely, vosy, 3) štíhlí a slizce vypadající živočichové, např. hlemýžď, úhoř nebo různí červi a 4) hospodářská zvířata. Autor ale navíc mluví o páté skupině, kam by zahrnul všechny predátory. Podle Edmundse

(1974) je strach spojen především s predátory, kteří vždy představovali pro člověka značné riziko.















Frynta a kol. (2011) se snažili na příkladu hadů zjistit, zda je vnímání těchto i člověku nebezpečných živočichů, napříč kulturami stejné. Podle těchto autorů mohou být konkrétní mechanismy vnímání zděděné z dávné doby, kdy fitness jedince záleželo na identifikaci určitých druhů zvířat. Naši předci tak museli vyvinout smysl pro „zvířecí atraktivnost“, museli mít vyvinutou jakousi preferenci živočichů ještě předtím, než se člověk kulturně a geograficky diverzifikoval (Barkow a kol., 1992). Frynta a kol. (2011) vybrali hroznýšovité hady, protože se liší v barvě a vzoru na kůži a nemají tak nápadné znaky, kvůli nimž by je lidé snadno identifikovali. Podle Isbell (2006) představovali hadi, škrtiči a jedovatí hadi, pro člověka vždy nebezpečí, proto jsou hadi vhodným stimulem. Hadi obecně patří mezi nejobávanější živočichy a představují velkou hrozbu pro domorodé kultury (Arrindell, 2000). Dotazovaní, kteří pocházeli z nejrozličnějších částí světa (Bolívie, Filipíny, Dillí a Rajastán v Indii, Malawi), dostali kartičky s obrázky různých hroznýšovitých hadů a měli je seřadit podle atraktivity. Výsledkem bylo, že se dotazovaní ze všech koutů světa shodli na tom, které druhy hroznýšovitých hadů jsou atraktivní, tj. nejsou nebezpečné, a které druhy nejsou atraktivní, tj. kterým se mají vyhýbat. Téměř totožná studie se odehrála i dříve a byla uskutečněna v Česku a Papuy-Nové Guiney (Marešová a kol., 2009). I v této studii byl výsledek zkoumání velice podobný, tj. respondenti se shodovali v tom, které druhy jsou atraktivní a které druhy nejsou atraktivní bez ohledu na to, zda se dané druhy na daném místě vyskytují či nikoli. Vliv na tuto skutečnost nemělo ani pohlaví. Z toho tedy vyplývá, že hadi jsou pro většinu lidí silným stimulem a že sdílíme shodné preference k jistým druhům zvířat (Frynta a kol., 2011).

Podobnou studii, ovšem zaměřenou na pavouky, vypracovali Prokop a kol. (2010). Ti tvrdí, že strach z pavouků je dán kulturním působením, nikoliv evolučním. Svoji studii provedli ve dvou naprosto odlišných zemích, na Slovensku a v Jihoafrické republice (JAR). Pokoušeli se zjistit, zda mají znalosti o pavoucích vliv na postoje studentů, zda může dostatek znalostí o pavoucích snížit strach z nich. Studenti vyplnili dotazník, kde bylo 24 otázek zaměřujících se na postoje studentů, které měli ohodnotit od 1 do 5, kde 1 = určitě nesouhlasím a 5 = určitě souhlasím, a 10 otázek znalostních. Zjistili, že souvislost mezi postoji studentů k pavoukům a jejich znalostmi o pavoucích je na Slovensku opravdu významná, kdežto v JAR ne. Pro zajímavost bych ráda uvedla, že téměř tři čtvrtiny studentů (70%) vědělo, že pavouci mají osm nohou, třetina studentů

(35%) věděla, že pavouci paralyzují svou potravu jedem, třetina studentů správně určila, že pavouci nepatří mezi hmyz. Skoro stejný počet studentů (37%) věří, že pavouci jsou nebezpeční převážně v noci, když lidé spí. I když tento mýtus je mnohem rozšířenější v JAR než na Slovensku.

## **2.2. Odpor**

Odpor (v anglickém originále „disgust“) je negativní reakce na reálnou či vnímanou hrozbu nákazy (Bixler a Floyd, 1999). S tím se ztotožňují i jiní autoři, např. Curtis a kol. (2004). Curtis a Biran (2001) také tvrdí, že odpor je druh chování, který nás chrání před riziky infekčních chorob obecně, tj. nejen přijímaných orální cestou, protože patogeny se do těla dostávají i nosem, kůží nebo pohlavními orgány. Curtis a kol. (2004) uvádějí, že pokud odpor zabraňuje nemocem, měl by být stejný napříč různými kulturami, měl by být mnohem citelnější u žen, které ochraňují sebe a své potomky. Dále by měl být silnější při kontaktu s cizinci a především bychom měli cítit silnější odpor k nápadným znakům nemoci. Curtis a kol. (2004) zaměřili svůj výzkum právě na otázku, zda cítíme silnější odpor k nápadným znakům nemoci. Na webových stránkách BBC vyvěsili dotazník, který vyplnilo přes 39.000 lidí z celého světa, nejvíce z Evropy, dále ze Severní Ameriky, Asie, Afriky a Jižní Ameriky. Respondenti měli ohodnotit 20 fotografií na stupnici od 1 do 5, přičemž 1 značí nejnižší míru odporu, 5 značí nejvyšší míru odporu. V těchto 20 fotografiích bylo obsaženo 7 párů fotografií, z nichž jedna fotografie simulovala nemoc, druhá ne (Obrázek 1).

dvójice	nesimulující nemoc	simulující nemoc
(a)	 $\bar{x} = 1.6$	 $\bar{x} = 2.6$
(b)	 $\bar{x} = 1.5$	 $\bar{x} = 3.1$
(c)	 $\bar{x} = 1.2$	 $\bar{x} = 2.0$
(d)	 $\bar{x} = 1.6$	 $\bar{x} = 3.9$
(e)	 $\bar{x} = 3.6$	 $\bar{x} = 4.6$
(f)	 $\bar{x} = 3.7$	 $\bar{x} = 3.8$
(g)	 $\bar{x} = 2.8$	 $\bar{x} = 3.5$

**Obrázek 1: Zpárované fotografie a průměrná hodnota odporu (Curtis a kol., 2004)**

V pravém sloupci jsou objekty simulující onemocnění nebo jeho původce. U každého obrázku je průměrná hodnota vyjadřující odpor. Je patrné, že u všech obrázků v pravém sloupci jsou hodnoty mnohem vyšší. Pouze u obrázků f) je rozdíl jen nepatrný, což autoři přisuzují nesprávně zvolenému obrázku se špatně identifikovatelným objektem v pravé části (*Ascaris*). Ve všech regionech se respondenti v odpovědích shodovali. Všechny obrázky znázorňující nemoci byly hodnoceny jako odpornější více ženami než muži, což znamená, že jsou v tomto ohledu ženy citlivější. Tento výzkum dále odhalil, že míra odporu se s přibývajícím věkem snižuje.

Lidé cítí odpor k různým věcem, ke zvracení, potu, hnisu, slinám, zraněním, krysám, vším, nemocným lidem, ale i k tyranii nebo incestu (Curtis a Biran 2001, Holstermann 2009). Také práce s půdou, někteří plazi a obojživelníci, vnitřní orgány nebo rozkládající se vegetace mohou u některých lidí vyvolávat odpor (Bixler a Floyd, 1999). Mnoho autorů spojuje odpor především se zkaženým masem (Curtis a kol., 2004, Bixler a Floyd, 1999). Dále mohou odpor vyvolávat i naprosto neškodné objekty kvůli nějaké vlastnosti vyvolávající odpor, např. slimák, který je sice neškodný, ale produkuje sliz (Bixler a Floyd, 1999). Bixler a Floyd (1999) dokonce tvrdí, že dnes je odpor reakcí především na bezobratlé, že zatímco strach je reakcí na velké predátory, odpor může být reakcí i na pavouky. Že odpor mohou vyvolávat i bezobratlí živočichové připouští i De Jong a kol. (1997). Jejich studie se zaměřuje na to, jaký odpor vyvolávají pavouci u dětí s fobií a bez fobie (kontrolní skupina) z pavouků a jejich rodičů. Výsledek ukázal, že děti bojí se pavouků k nim cítí větší odpor než děti z kontrolní skupiny a že rodiče dětí s fobií mají z pavouků větší strach a cítí k nim větší odpor než rodiče dětí z kontrolní skupiny.

Tabulka 1 znázorňuje výtah vlastností podnětů, které mohou vyvolávat odpor vnímaného různými smysly.

**Tabulka 1: Podněty, které mohou vzbyzovat odpor (Bixler a Floyd, 1999)**

<b>Vizuální vlastnosti</b>	<b>Čichové vlastnosti</b>	<b>Hmatové vlastnosti</b>	<b>Sluchové vlastnosti</b>
lepkavý	páchnoucí	lezoucí	bublající
kulhavý	plesnivý	voskový	nadýmavý
červovitý	žluklý	lepkavý	hřmící
znetvořený	hnijící	křupavý	rozstříkovací
mokvavý	bažinný	slizký	tryskající
puchýřovitý			

Fyzickými projevy odporu jsou nízký krevní tlak, bledá kůže, nevolnost, otřesení, zvracení nebo mimické projevy - šklebící se rty, svrštělý nos (Curtis, 2004, Bixler a Floyd, 1999).

Odpor je silně ovlivněn kulturou, ačkoliv jsou zde znatelné mezikulturní rozdíly (Holstermann a kol., 2009). Citlivost vůči podnětům vzbužujícím odpor získáváme díky sociálnímu učení, přímou instrukcí a všech zevšeobecněných vlastností odpor-vyvolávajících objektů. Zdá se, že vnímání odporu získáváme už jako malé děti.

Hraní a objevování venku v nízkém věku s povzbuzením od dospělých může být tím podstatným na podporu mírné tolerance špíny a hmyzu (Chipeniuk, 1995). Malé děti se odporu učí už v nejútlejším věku od svých rodičů při přebalování (Bixler a Floyd, 1999). Protože malé děti vezmou do ruky téměř každý neznámý předmět, už reakce rodičů formuje postupně jejich citlivost. Např. jeden rodič může reagovat negativně, když dítě vezme do ruky červa. Vytrhne mu ho z ruky, vynadá mu a rychle ho běží umýt. Jiný rodič může svou reakcí podpořit zájem dítěte o červa, pomůže mu určit jeho jméno a jak ho správně uchopit (Bixler a Floyd, 1999). Bixler a Floyd (1999) provedli výzkum mezi studenty vesnických, městských a suburbánních škol a zjišťovali jejich míru odporu k různým objektům. Studenti vyplňovali dotazník, kde bylo 16 položek a oni měli za úkol ohodnotit všechny položky od 0 do 4, kde 0 = necítím žádným odpor, 4 = extrémní odpor. Hodnoty zprůměrovali a výsledky naleznete v následující tabulce. Nejvyšší hodnoty získali klíště přisáté na kůži, šváb lezoucí po ruce a neúmyslné šlápnutí do zvířecích exkrementů. Naopak nejnižší hodnoty odporu získalo posazení se na kmen a na zem v lese (Tabulka 2).

**Tabulka 2: Jakou průměrnou míru odporu cítí studenti k možným odpor-vyvolávajícím podnětům (Bixler a Floyd, 1999)**

<b>Situace mohoucí vyvolávat odpor</b>	<b>průměr</b>
najít klíště přisáté na kůži	3,17
ucítit švába lezoucího po ruce	2,91
náhodou šlápnout do zvířecích exkrementů	2,86
najít klíště lezoucí po noze	2,54
náhodou se dotknout slimáka	2,07
mít ruku v bažině	2,02
cítit mouchy létající ve vlasech	1,50
svědění z potu a prachu	1,32
sedět v mokré trávě	1,06
mít 5 nebo 6 komářích kousnutí na ruce	1,05
svědění po průchodem chroštím	0,98
náhodou stát v bahně kolem rybníka	0,76
posadit se na starý kmen v lese	0,58
posadit se na zem v lese	0,35

Výzkumem na téma odpor a také strach se zaměřila Fančovičová (2012). Konkrétně se pokusila zjistit, zda studenti základních a vysokých škol (8 - 26 let) cítí větší odpor a strach k živočichům způsobujících parazitární onemocnění nebo jejich přenašečům. Promítla těmto studentům prezentaci s 25 barevnými fotografiemi: 5 fotografií hmyzu přenášejícího choroby, 5 ektoparazitů, 5 endoparazitů, 5 fotografií hmyzu nepřenášejícího choroby (kontrolního hmyzu) a 5 fotografií s larvami hmyzu. Každá fotografie byla studentům promítána přibližně 1 minutu a oni měli na stupnici od 1 do 5 ohodnotit, jaký cítí odpor a strach k tomuto živočichovi a míru nebezpečí (1 = žádný strach, odpor, nebezpečí, 5 = extrémní odpor, strach, nebezpečí). Dále dostali studenti dotazník obsahující 13 otázek, které měli studenti ohodnotit na stupnici od 1 do 5, zda úplně souhlasí či úplně nesouhlasí. Výsledkem bylo, že mezi studenty základních a vysokých škol nebyl žádný statisticky významný rozdíl. Nejvyšších hodnot odporu, strachu a nebezpečí dosáhly skupiny endo a ektoparazitů, pak hmyz přenášející choroby. Nejvyšších hodnot dosáhli konkrétně vlasovec medinský (*Dracunculus medinensis*) a tasemnice bezbranná (*Taenia saginata*). Dalo by se tedy říct, že větší odpor, strach a nebezpečí cítili studenti u živočichů člověku nebezpečných. Chlapci vykazovali nižší míru odporu a strachu než dívky. Dále byly otázky v dotazníku dány do korelace s výsledky výzkumu. Statisticky významné vyšly tyto korelace:

- Hlazení psů a koček korelovalo s odporem k hmyzu přenášejícího choroby a se strachem z ektoparazitů.
- Umývání ovoce korelovalo ze strachu z ektoparazitů.
- Uklízení vlastního pokoje korelovalo se strachem z ektoparazitů a kontrolního hmyzu a se strachem a odporem z larev hmyzu.
- Konzumace syrového steaku korelovala se strachem z endoparazitů.
- Ochota pomoci bezdomovci korelovala se strachem z ektoparazitů, se strachem a odporem z hmyzu přenášejícího choroby.

Takže studenti mající strach nebo cítící odpor k parazitů se vyhýbají kontaktu s kočkami a psy nebo bezdomovci a nekonzumují syrové maso.

### 2.3. Zájem ve výuce

Zájem (v anglickém originále „interest“) může být definován různými způsoby. Podle Krapp (2005) je často definován jako zvláštní vztah mezi objektem a osobou, který vychází z individuálních interakcí s prostředím. Prenzel (1992) zase poukázal na to, že zájem popisuje preference pro objekty, detailnější definice zahrnuje pozitivní emoce k objektu nebo aktivní činnost. Podle Bergin (1999) se často překrývají definice zájmu a vnitřní motivace. Dokonce tvrdí, že jsou tato slova často používána jako tatáž. Podle něj ale vnitřní motiv vyjadřuje vnitřní nutkání k něčemu, zatímco zájem vyjadřuje fascinaci něčím. Zájem studentů ve školách je tlumen nedostatkem znalostí o daném tématu. A pokud mají studenti k něčemu negativní postoj, vyučující jim může poskytnout zážitek snažící se o zlepšení těchto pocitů, např. pracovní činnost, modelovou situaci, novinku nebo vyprávění (Bergin, 1999). Podle Löwe (1992) klesá studentský zájem o biologii od základní ke střední škole. Studenti nemají motivaci se věnovat přírodním vědám ve vyšším stupni vzdělávání (Sjøberg a Schreiner, 2005). Přitom zaujetí může mít vliv na učení, kvalitu zážitků (Hidi a Renninger, 2006). Obecně témata spojená s biologii jsou pro studenty zajímavá (Holstermann a Bögeholz, 2007), i když podle Dietze (2007) vykazují obecně vyšší zájem o biologii dívky. Finke (1998) poukazuje na to, že lidské orgány vzbuzují zájem u dívek i u chlapců, ale dívky se zajímají více o témata jako rozmnožování a zdraví.

Na téma zájem ve škole bylo provedeno mnoho výzkumů. Např. Hummel a Randler (2010) provedl výzkum, kde se zaměřili na to, zda studenty více zaujme pozorování myši živé nebo nafilmované a kolik se toho během pozorování naučí. Studenti absolvovali dvě pozorování ve skupinách po 3-4, jednou probíhalo s živou myší, podruhé probíhalo tak, že se na tu samou situaci studenti dívali na nekomentovaném videu. A v obou případech měli k dispozici příručku, proto by obě situace měly mít podobné podmínky, lišit by se měly pouze v tom, zda pozorují myš živou nebo nafilmovanou. Po každé lekci byly zhodnoceny emoce a po každém dni až týdnu byla vyhodnocena míra poznání. Výsledkem bylo, že studenti dívající se na film se toho naučili více, i když rozdíl byl velmi malý. Autoři to zdůvodňují tím, že s živými zvířaty se musí zároveň manipulovat, což může odvádět pozornost. Ovšem živá zvířata ve studentech vyvolala vyšší zájem než film, což by mělo být bráno jako výhoda při použití živých zvířat ve školách.



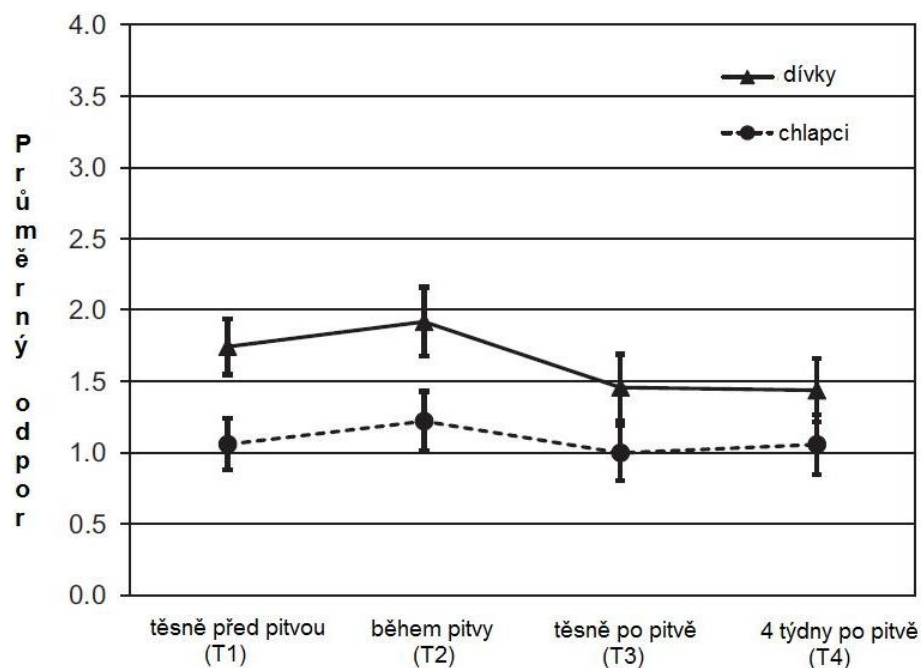
Jiný pokus provedli Holstermann a kol. (2010), který se zaměřoval na to, že praktické činnosti evokují zájem u studentů a motivují je. Protože se předpokládá, že praktické činnosti v biologii obecně zvyšují zájem studentů. Předpokládá se, že pro studenty jsou praktické činnosti větším zážitkem, jsou realističtější a vzrušující (Nott a Wellington, 1996). Mnoho autorů také uvádí, že praktické činnosti opravdu vedou ke zvýšené motivaci studentů (Middleton, 1995), ovšem už se nezjišťují rozdíly mezi jednotlivými aktivitami (Holstermann a kol., 2010). Holstermann a kol. (2010) se tedy zaměřili na to, jaké konkrétní typy praktických činností vyvolávají zájem studentů. Studenti absolvovali několik praktických cvičení, které by se daly zahrnout mezi pitvu, práci s mikroskopem a práci s určovacím klíčem. Absolvovali tři pitevní aktivity, osm aktivit s mikroskopem a osm aktivit s určovacím klíčem. Výsledkem bylo, že z každé skupiny cvičení (pitva, mikroskop, určování) studenty zaujalo pouze několik konkrétních aktivit. Při pitvách bylo zjišťováno, zda studenty, kteří již někdy pitvu absolvovali, bude pitva více zajímat než studenty, kteří dosud žádnou pitvu neabsolvovali. Ovšem významný rozdíl byl odhalen pouze u jedné aktivity ze tří. Průměrný efekt dokonce ukázal jen malou souvislost mezi zkušenostmi s pitvou a zájmem. Při práci s mikroskopem studenty zaujaly pouze tři aktivity z osmi. Šlo například o pozorování průduchů. V průměru studenty tedy práce s mikroskopem také příliš nezaujala. Při určování pomocí klíče studenty zaujaly pouze dvě aktivity z osmi. Z těchto výsledků tedy vyplývá, že na studentský zájem nemají vliv praktické činnosti obecně, ale spíše konkrétní aktivita. A mnoho ze zájem-vyvolávajících aktivit se týká rostlin (detekce škrobu, pozorování průduchů).

## **2.4. Odpor ve výuce**

Podle Holstermann a kol. (2012) je negativní pocit obvykle škodlivý pro vnitřní motivaci studentů a neslučitelný s jejich pozitivními pocity jako je zábava a zájem. Odpor může být jednou z nejvlivnějších emocí a je částečně významný v biologickém vzdělávání (Holstermann a kol., 2012). U studentů mohou vyvolávat odpor např. pitvy nebo manipulace s bezobratlými. Ale na tyto pocity může mít vliv charakteristika dané situace nebo jen více znalostí studentů. Podle Randlera a kol. (2005) vyjadřují studenti s méně znalostmi vyšší odpor k oboživelníkům, se kterými prováděl svůj výzkum, než studenti s více znalostmi. Ale všechna zvířata jsou součástí ekosystémů, proto je potřeba zahrnout je do výuky ve školách (Randler a kol., 2012). To také může zvýšit pochopení studentů

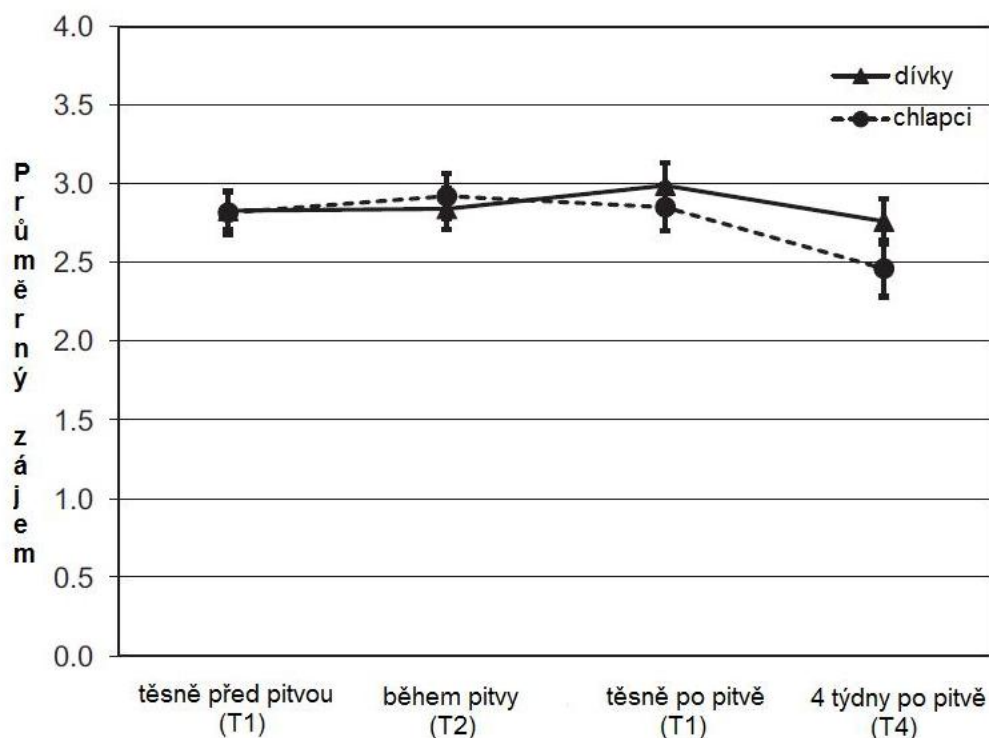
nebo snížit jejich agresivní chování (Hergovich a kol., 2002). Randler a kol. (2012) provedli studii, která podpořila myšlenku, že kontakt s divokými živočichy pozitivně ovlivní vnímání studentů, konkrétně sníží strach a odpor. Studenti absolvovali tři 90 minutová praktická cvičení, kde se pokaždé ve skupinkách po 3-4 seznámili s jedním živočichem - s myší, stínkou a hlemýžďem. Nejprve na začátku zadal vyučující instrukce, jak s živočichy zacházet, pak už studenti pracovali samostatně, vyučující jen dohlížel na správné zacházení. Míra odporu byla zjišťována dotazníkem před a po cvičení. Navíc byla použita i kontrolní skupina, která tato cvičení neabsolvovala, pouze vyplnila dotazník. Jak autoři předpokládali, míra odporu klesla po cvičení, ale u kontrolní skupiny nic takového pozorováno nebylo. Dívky měly k myším, stínkám i hlemýžďům vyšší odpor než chlapci, což se dalo očekávat vzhledem k předchozím studiím zabývajících se rozdílným vnímáním strachu mezi muži a ženami. Co se míry odporu k jednotlivým živočichům týče, nejmenší odpor vzbuzují myši, následně hlemýždi a nakonec stínky. To odporuje předchozím zjištěním, že odpor je reakcí na onemocnění, protože stínky nepředstavují riziko přenosu nemocí, naopak myši, které jsou hodnocené jako nejméně odpudivé, jsou významným přenašečem nemocí a navíc jsou významnými škůdci. Ovšem neznamená to, že jsou myši obecně populární, jen jsou populárnější než stínky a hlemýždi. Autoři si to vysvětlují tím, že myš je člověku fylogeneticky blíží než bezobratlí, jejich chování je komplexnější a lépe se s nimi manipuluje. Dále autoři doporučují, aby vyučující studenty nenutili do aktivní účasti při podobných cvičení, aby vždy dostali co nejdetailnější instrukce a aby živočichové nebyli zabíjeni, pokud nemají být použiti jako objekt pitvy.

Další výzkum, tentokrát zaměřený na výskyt odporu a zájmu při pitvě a jak se tyto hodnoty mění v čase, provedli Holstermann a kol. (2012). Studenti ve skupinkách po 3-4 provedli s instruktorem pitvu prasečího srdce. Míra odporu byla měřena 5x - týden před pitvou, těsně před ní, během pitvy, po pitvě a naposledy 4 týdny po pitvě. Studenti hodnotili pitvu od 0 do 5, kde 0 představovala žádný odpor, 5 představovala extrémní odpor. Pro studenty šlo většinou o první zkušenost s pitvou. Obecně studenti vyjádřili zájem a míra odporu byla nízká. Na Obrázku 2 je znázorněna míra odporu během čtyř z pěti měření. Nejvyšší míru odporu vykazovali studenti přímo během pitvy, a to jak dívky, tak chlapci. Ovšem chlapci vnímali vždy pitvu jako méně odpornou.



**Obrázek 2: Míra odporu u chlapců a dívek před, během a po pitvě (Holstermann a kol., 2012)**

Co se zájmu týče (Obrázek 3), nejnižší míra zájmu byla 4 týdny po pitvě. Mezi dívkami a chlapci se výrazně nelišila, ale lišila se mezi pohlavími v závislosti na čase. U dívek zájem rostl až do skončení pitvy, těsně po pitvě byl dokonce vyšší než těsně před pitvou. U chlapců zájem klesl mezi dobou před pitvou a během pitvy a po skončení pitvy se nijak nelišil od předchozích hodnot. Při měření míry zájmu 4 týdny po pitvě byl zjištěn pokles u všech studentů.



**Obrázek 3: Míra zájmu u chlapců a dívek před, během a po pitvě (Holstermann a kol., 2012)**

Holstermann a kol. (2009) také doporučují, jak snížit odpor během pitvy. Je možné odstranit z pitvaného objektu krev, důkladně jej umýt, aby se tak předešlo nepříjemnému zápachu. Vyučující by měli se studenty mluvit o jejich pocitech před pitvou i po pitvě a také mohou studentům nejdříve zprostředkovat pitvu pomocí obrázků.

## **2.5. Přírodniny živočišného původu a práce s nimi ve výuce biologie**

Při výuce biologie je důležitá názornost (Altmann, 1972), bez toho by vyučování bylo pouze formální. Základem názornosti jsou učební pomůcky, které rozšiřují zkušenosti žáků a pomáhají jim osvojit si základy vědního oboru, usnadňují výklad, rozvíjejí pozorovací schopnosti žáků a vedou je k samostatné práci. Pomůcky musí být odborně správné, musí co nejvěrněji zobrazovat skutečnost a musí také vyhovovat estetickým a hygienickým normám (Altmann, 1972).

Přírodniny používané v hodinách biologie lze rozdělit na živé (ať už jde o pozorování v přírodě nebo živé organismy v imitaci přirozeného prostředí, např. v akváriu) nebo preparované a konzervované (Altmann, 1972). O těch trochu podrobněji dále.

### **a) pitva**

Při pitvě se studentům demonstruje vnitřní stavba těla. Probíhá spíše na gymnáziích a provádějí ji sami studenti nebo učitelé. Je možno pitvat bezobratlé (např. žížala, hlemýžď, šváb) nebo obratlovce (např. ryba, holub, myš), ovšem ne živočichy vzácné nebo chráněné. Pitvu by měl učitel vždy doplnit výkladem, ať už ji provádí on nebo studenti, a měl by ji doplnit jinými názornými pomůckami (např. modely a nákresy) (Altmann, 1972).

### **b) dermoplastické preparáty (= vycpaniny)**

Dermoplastické preparáty neboli vycpaniny dnes už tvoří pouze specialisté (Lelláková a kol., 1985). V hodinách biologie na nich lze demonstrovat velikost a vnější stavbu živočicha nebo zbarvení jeho těla. Je dobré doplnit je například filmem, kosterními preparáty nebo obrazy. Používat by se měly pouze dobře preparované, čisté a nepoškozené vycpaniny. Vycpaniny by neměly ve třídě mezi studenty kolovat, studenti by se jich vůbec neměli dotýkat kvůli chemikáliím, kterými jsou minimálně vycpaniny staršího data napuštěny. Je nutné chránit je před prachem a moly (Altmann, 1972).

Mezi vycpaniny bychom mohli zařadit i balky (Altmann, 1972). Balky jsou kůže drobných živočichů (např. myš, drobní ptáci) vycpané vatou, v nataženém stavu. Tyto preparáty mají velkou výhodu, že se dobře skladují (Lelláková a kol., 1985)

### **c) parafinové preparáty**

Preparáty prosycené parafínem se používají už jen zřídka, např. v muzeích. Tato metoda se používá ke konzervaci pokožky větších obratlovců (např. pysky). Výhodou této metody je, že preparáty pak nejsou napadány hmyzími škůdci nebo plísněmi (Altmann, 1972).

### **d) přírodniny zalité v umělé pryskyřici**

Zalitím do umělé pryskyřice se konzervuje především hmyz a botanický materiál. I tyto přírodniny jsou následně chráněny před hmyzími škůdci, plísněmi, ale také prachem a mechanickými otfesy (Altmann, 1972).

### **e) entomologické preparáty**

Určovací znaky entomologického preparátu musí být vždy dobře rozpoznatelné. V hodině je třeba doplnit je o další pomůcky, např. obrazy, schémata. Entomologické preparáty vznikají většinou sušením objektů, z velmi drobného hmyzu mohou být vytvořeny mikroskopické preparáty (např. blecha, veš). Ovšem hmyz s tlustým zadečkem (kobyly,

housenky) je třeba konzervovat injekcí konzervační tekutiny, případně vyjmout ze zadečku měkké tkáně a vycpat jej vatou. Entomologické sbírky mohou být různé. Například systematické znázorňují jeden určitý řád, ontogenetické zobrazují vývoj jedince, proměnu dokonalou a nedokonalou, ekologické znázorňují hmyz vyskytující se na určitém místě (Altmann, 1972).

#### **f) osteologický materiál**

Osteologický materiál slouží studentům, aby se seznámili s kostrou zástupců různých tříd obratlovců, k jejich porovnání. Ve školách by měla určitě být kostra člověka - spíše její model. Dále by školy mohly mít ve svých sbírkách kostry zástupců jednotlivých tříd obratlovců, průřezy kostí znázorňující vnitřní stavbu kosti, odlitky lebek nebo zubů. Kostry není radno nechávat ve třídě, je to materiál křehký, mohl by se lehce poničit (Altmann, 1972).

#### **g) preparáty kožních derivátů**

Tyto preparáty jsou jen doplňkovým materiálem. Jde o vzorky srsti, vydělané kůže, rohy a parohy, hadí svlečku, želví krunýř nebo rybí šupiny. Srst je ovšem nutné chránit před moly (Altmann, 1972).

#### **h) sbírka ulit a lastur**

Sbírka ulit a lastur slouží k rozšíření znalostí. Je dobré mít na ukázkou schránku mlžů a plžů doplněné o sépiovou kost. Lastury je vhodné mít k dispozici i oddělené pro ukázkou zámku (Altmann, 1972).

#### **i) kapalinové preparáty živočichů**

Kapalinové preparáty jsou co do výroby nejméně náročným preparátem (Lelláková a kol., 1985). Jsou však křehké a špatně skladovatelné, zabírají mnoho místa. Zobrazovat mohou vnitřní (anatomickou) nebo vnější (morfologickou) stavbu těla. Dále mohou zobrazovat ontogenezi nebo vypreparované celé orgánové soustavy. Je nutné ochránit je před přímým slunečním světlem a pokud jsou naplněny formaldehydem, tak také před mrazem. Neměly by se nechávat ve třídě, neměly by se naklápět (Altmann, 1972). Zjednodušeně jde o objekt přichycený na skleněnou destičku, uzavřený ve skleněné nádobě, zalitý konzervační tekutinou. Jako konzervační tekutina se používá 4% formaldehyd (podle Altmann, 1972 až 10%), 70 - 80% ethanol (Lelláková a kol., 1985) nebo další speciální tekutiny. Ethanol špatně proniká do tkání a někdy se objekty smšťují, ale není nebezpečný jako formaldehyd.

Formaldehyd zabraňuje hnití, lépe proniká do tkání, ale dráždí sliznici, leptá pokožku a sráží bílkoviny a je karcinogenní (Altmann, 1972). Proti vysychání a lámání v důsledku srážení bílkovin lze přidat glycerín, proti lámání koster a krunýřů v důsledku působení kyseliny mravenčí lze přidat sodu.

Právě na kapalinové preparáty se zaměřuje moje práce.

Podrobný popis výroby všech zmíněných přírodnin lze nalézt v publikacích od Altmann (1972), Lellákové a kol. (1985) nebo Mourek a Lišková (2010).

### 3. Metodika

#### 3.1. Výzkumný vzorek

Výzkumu se zúčastnili studenti sedmi tříd z pěti pražských gymnázií, konkrétně studenti prvních (15 - 16 let) a třetích (17 - 18 let) ročníků. Celkem se do výzkumu zapojilo 176 studentů, z toho 99 studentů prvních ročníků (5 tříd) a 77 studentů třetích ročníků (4 třídy). Tyto ročníky byly vybrány kvůli jejich odlišným zkušenostem se zoologií v hodinách biologie.

Pro přehled přikládám Tabulku 3 znázorňující, které třídy, ze které školy a od kterého učitele se zapojily do výzkumu, kolik studentů bylo v jaké třídě, kolik bylo chlapců a dívek a kdy výzkum proběhl.

**Tabulka 3: Přehled tříd, ve kterých probíhal výzkum.**

třída	škola	učitel	počet studentů		doba provedení výzkumu
			dívky	chlapci	
1.A	Gymnázium u Libeňského zámku	Mgr. Jiří Kanov	20		březen 2014
			8	12	
1.B	Gymnázium u Libeňského zámku	Mgr. Jiří Kanov	19		březen 2014
			10	9	
1.C	Gymnázium u Libeňského zámku	Mgr. Eva Jirousová	26		březen 2014
			14	12	
1.D	Gymnázium Čakovice	Bc. Denisa Andělová	18		červen 2014
			11	7	
1.E	Gymnázium Čakovice	Bc. Denisa Andělová	16		červen 2014
			12	4	
3.A	Akademické gymnázium Štěpánská	Mgr. Jiří Brada	21		únor/březen 2014
			9	12	
3.B	Gymnázium Botičská	Mgr. Jiří Hlavsa	20		březen 2014
			12	8	
3.C	Gymnázium na Vítězné pláni	RNDr. Zuzana Lenochová, Ph.D.	19		červen 2014
			12	7	
3.D	Gymnázium na Vítězné pláni	RNDr. Zuzana Lenochová, Ph.D.	17		červen 2014
			4	13	

Nejprve jsem ale provedla předvýzkum, abych si celý výzkum nejprve vyzkoušela. Ten se uskutečnil v červnu 2013. Potřebovala jsem zjistit, kolik času výzkum zabere a které otázky v dotazníku je potřeba přeformulovat, aby bylo vše jasné. Předvýzkum proběhl v červnu 2013 na Akademickém gymnáziu Štěpánská, zapojily se do něj dvě třídy prvního ročníku (15 - 16 let), celkem šlo o 42 studentů (30 dívek a 12 chlapců).



### 3.2. Výzkumné nástroje

Výzkum se skládal ze dvou částí, dotazníku a preferenčního testu, tedy hodnocení objektů studenty. Obě tyto části proběhly v hodinách biologie. Výzkum proběhl v roce 2014.

Celý výzkum byl naprosto anonymní, studenti se do dotazníku zapisovali číslem respondenta, aby bylo možné k sobě přiřadit dotazník a záznam z preferenčního testu od jednoho studenta. Jako číslo respondenta sloužilo datum narození, někteří studenti však uváděli místo data narození celé rodné číslo. V tom případě jsem pak po spárování obou částí výzkumu rodná čísla zamazávala. Zpočátku jsem studentům čísla přiřazovala sama, ale to se ukázalo jako neefektivní. Bylo potřeba předem si vyžádat od vyučujících seznamy jejich studentů a nezapomenout je nosit s sebou.

První částí výzkumu byl dotazník (Příloha 8.1.). Ten jsem po domluvě s vyučujícím rozdala na začátku vyučovací hodiny. Studentům jsem se představila, vysvětlila jim situaci a poprosila je o spolupráci. Také jsem jim podala informace o vyplnění čísla respondenta. Vyplnění dotazníku nebylo povinné, ovšem nikdo jej neodmítl. Pokud jsem dotazník zadávala ve více třídách stejného vyučujícího, domluvili jsme se a v další třídě dotazníky rozdával studentům on. Vyplnění dotazníku trvalo přibližně 10 minut, poté jsem dotazníky vybrala já, příp. vyučující. Dotazník zjišťoval tyto informace:

- číslo respondenta (datum narození),
- pohlaví,
- bydlení v rodinném domě se zahradou, v domě bez zahrady nebo v bytě
- oblíbenost předmětu biologie na stupnici od 1 do 5 biologie (1 = určitě ano, 5 = určitě ne),
- známka z biologie na posledním vysvědčení,
- další plánované studium po střední škole,
- kontakt s přírodninami v nějaké mimoškolní instituci (např. tábory, zájmové kroužky apod.),
- chov nějakého domácího mazlíčka,
- fobie či výrazný strach z konkrétního/ích živočicha/chů,
- četnost používání zoologických preparátů jejich vyučujícím v hodinách biologie,
- četnost používání obrázků jejich vyučujícím v hodinách biologie,
- přítomnost při pitvě

Dále dotazník obsahoval seznam jedenácti objektů živočišného původu, se kterými se mohou studenti ve svém životě poměrně běžně setkat a které zároveň mohou vyvolávat negativní pocity či dokonce fobie.

Konkrétně šlo o tyto objekty:

- živý pavouk,
- živý had,
- krev,
- živý hmyz,
- vypreparovaný hmyz,
- skutečné srdce,
- skutečná ledvina,
- živočich v lihovém válci,
- kostra člověka,
- kostry obratlovců,
- vycpanina ptáka nebo savce.

Studenti měli na stupnici od 1 do 5 označit, jak moc jim tyto objekty vadí (1 = určitě vadí, 5 = určitě nevadí) a jak moc je tyto objekty zajímaví (1 = určitě zajímavá, 5 = určitě nezajímavá). Pro potřeby statistického vyhodnocení byla stupnice pro určitě vadí - určitě nevadí následně otočena, aby platilo, čím pozitivnější pocit, tím nižší číslo.

Dva dny až jeden týden po vyplnění dotazníku následovala druhá část výzkumu, preferenční test, tedy hodnocení objektů studenty. Tyto objekty zahrnovaly celkem 14 druhů živočichů, každý živočich byl ve dvou různých podobách - na fotografii ve svém přirozeném prostředí a skutečný v kapalinovém válci nebo kyvetě naplněné lihem (Příloha 8.3.). Fotografie byly barevné a vytištěny byly na papír velikosti A5.

Jednalo se o tyto živočichy:

- zmije obecná (*Vipera berus*),
- užovka obojková (*Natrix natrix*),
- chameleon jemenský (*Chamaeleo calyptratus*),
- perlín ostrobřichý (*Scardinius erythrophthalmus*),
- mlok skvrnitý (*Salamandra salamandra*),
- skokan skřehotavý (*Pelophylax ridibundus*),
- rak bahenní (*Astacus leptodactylus*),
- šváb velkokřídlý - nymfa (*Archimandrita tessellata*),
- talířovka svítivá (*Pelagia noctiluca*),
- stonoha rodu *Scolopendra*,
- pijavka lékařská (*Hirudo medicinalis*),
- tasemnice (*Moniezia expansa*),
- listonoh letní (*Triops cancriformis*),
- sumka červená (*Halocynthia papillosa*).

Téměř všechny kapalinové preparáty byly vypůjčeny ze sbírky Katedry biologie a environmentálních studií Pedagogické fakulty Univerzity Karlovy v Praze, jeden kapalinový preparát byl vypůjčen ze sbírky Katedry parazitologie Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze.

Všechny válce a kyvety jsem před výzkumem ve spolupráci se školitelem zrenovovala. Poškozené nádoby byly vyměněny, byly v nich vyměněny všechny tekutiny za 80% denaturovaný líh, aby se minimalizovalo ovlivnění studentů zastaralým a poškozeným vzhledem válců a nehrozila otrava formaldehydem při rozbití válce. Uzávěr každého válce byl překryt prasečím močovým měchýřem a po zaschnutí přelakován kanadským balzámem (Mourek a Lišková, 2010).

Každý objekt byl označen písmenem (A - AA) a společně byly seřazeny na stole přímo v učebně, kde probíhala výuka, nebo ve volné vedlejší učebně. Seřazeny byly v pevně daném pořadí, čtyři řady po šesti objektech a pátá řada o čtyřech objektech (Obrázek 4).



**Obrázek 4: Rozmístění objektů na stole při preferenčním testu**  
**foto: B. Sailerová (2014)**

Během hodiny odcházely skupinky po 4 až 6 studentech (podle momentálního počtu studentů a časových možností jejich vyučujících) ke stolu s objekty. Studenti dostali zápisový arch s tabulkou znázorňující rozmístění objektů na stole (Příloha 8.4.). Jejich úkolem bylo seřadit od 1 do 28 dané objekty (A - AA) podle atraktivity, přičemž 1 značí nejvíce atraktivní objekt a 28 nejméně atraktivní objekt. Každé číslo se smělo vyskytnout pouze jednou. Toto zabralo přibližně 10 minut, potom skupinka odešla a nahradila ji další. Mezitím se zbylými studenty jejich vyučující pracoval podle svého uvážení (probíhala výuka, studenti byli zkoušeni nebo měli laboratorní cvičení). Tato část výzkumu zabrala 1 - 2 vyučovací hodiny na jednu třídu (podle počtu studentů a časových možností jejich vyučujících).

Poté následovalo přiřazení obou částí výzkumu podle čísla respondenta a vyřazení špatně vyplněných dotazníků a zápisových archů. Vyřazovala jsem dotazníky s chybějícími údaji a zápisové archy, ve kterých se některá pořadí opakovala, a pak ty dotazníky a zápisové archy, které nebylo možné přiřadit. V každé třídě se jednalo přibližně o 2 až 5 párů. Zbylé páry jsem očíslovala a přepsala do tabulky v MS Excel.

Předvýzkum proběhl téměř stejným způsobem. Lišil se pouze v obsahu dotazníku (Příloha 8.2.). V dotazníku pro předvýzkum chybí otázka ohledně známky na posledním vysvědčení

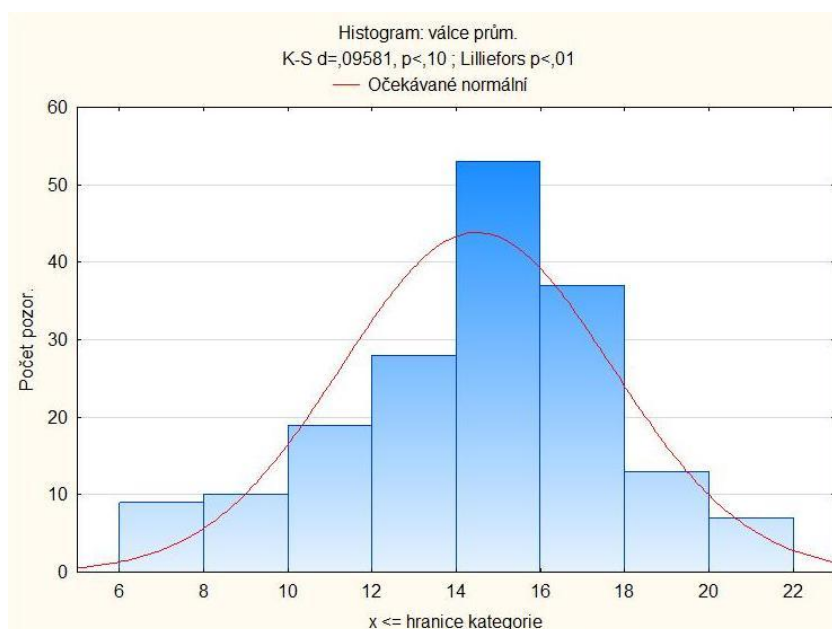
a tabulka dotazující se na objekty živočišného původu obsahuje navíc několik dalších objektů (had na obrázku, pavouk na obrázku) a možnost „nevím“.

### 3.3. Metody statistického zpracování dat

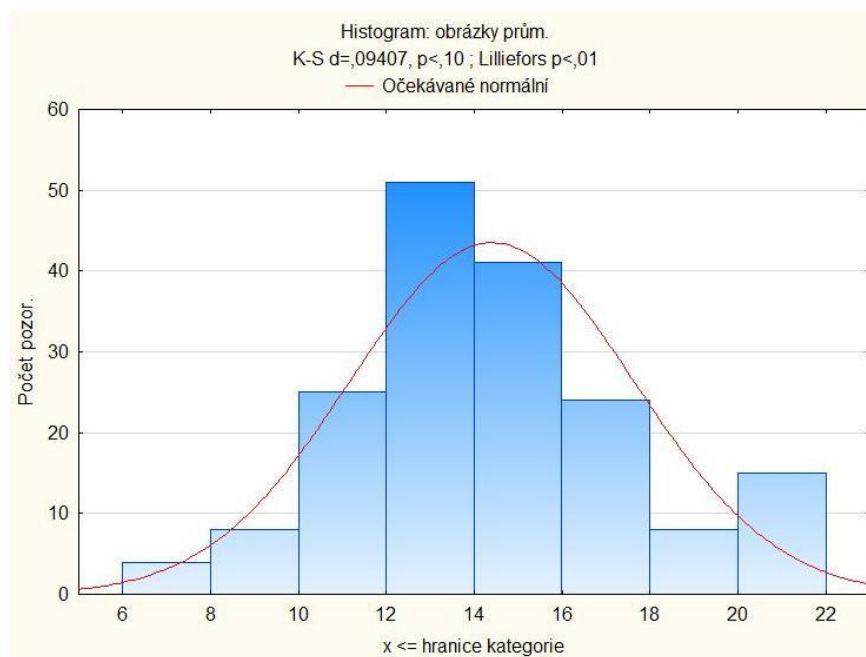
Ke zpracování dat a tvorbu grafů jsem použila MS Excel 2007 a program Statistica.

Z popisných statistik jsem použila průměr, směrodatnou odchylku, modus, minimum, maximum (Chráska, 2007), které jsem vypočetla a graficky znázornila pomocí MS Excel 2007. V programu Statistica jsem k vyhodnocování dat používala analýzu rozptylu ANOVA ve variantě ANOVA při opakovaném měření a ANOVA hlavních efektů, dále párový t-test. Ke zjištění statistické průkaznosti rozdílů mezi jednotlivými skupinami (post-hoc srovnání) jsem použila Tukeyův HSD test. K vyhodnocení korelací mezi proměnnými jsem použila korelační matici a Pearsonův korelační koeficient  $r$ . Hladinu významnosti jsem stanovila na 0,05.

Data (průměrná pořadí preparátů a fotografií) se statisticky průkazně neliší normálního rozdělení, takže je možné na nich provádět parametrické varianty testů (Graf 1, 2).



**Graf 1: Test normálního rozdělení dat: průměrné pořadí válců**

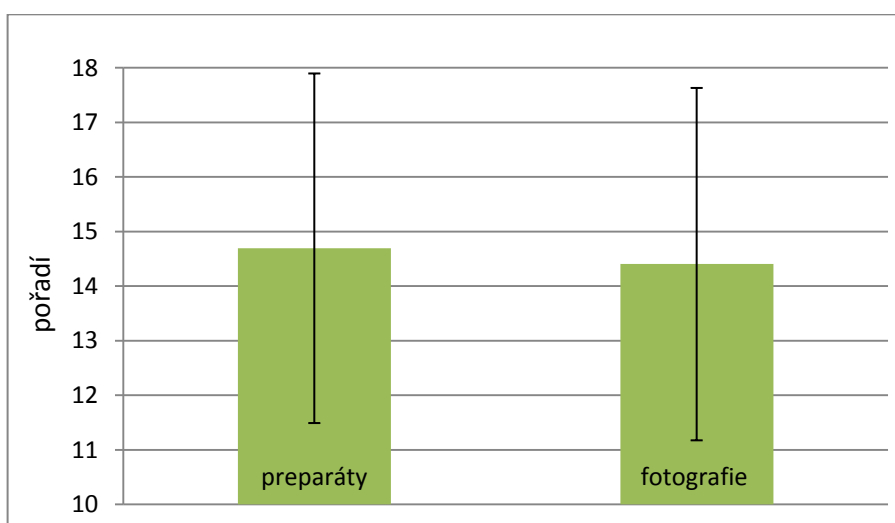


**Graf 2: Test normální rozdělení dat: průměrné pořadí obrázků**

## 4. Výsledky

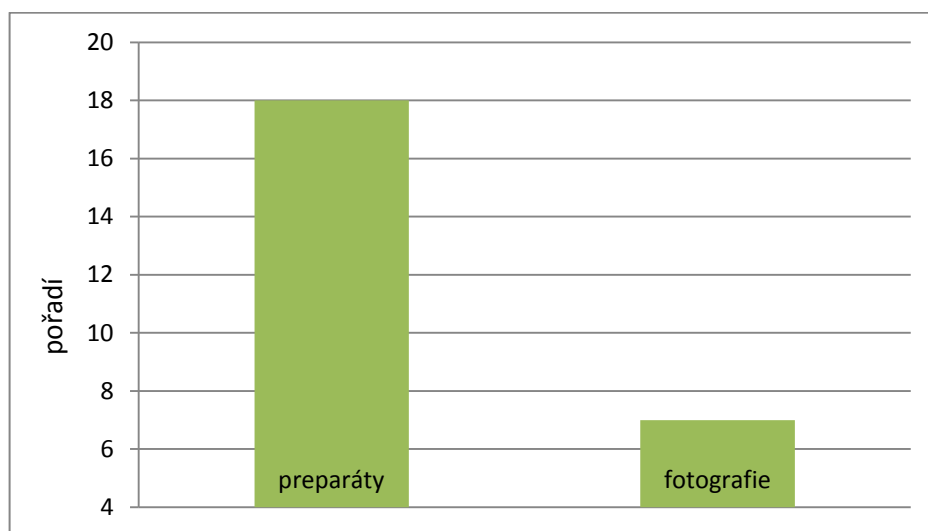
### 4.1. V jaké podobě studenti preferují zoologické objekty, reálné v kapalinovém preparátu nebo na fotografii v přirozeném prostředí?

Hlavním cílem této práce bylo zjistit, zda studenti gymnázií preferují v hodinách biologie živočichy spíše v kapalinovém preparátu nebo na fotografii. Z grafu 3 je patrné, že studenti jako celek významně nepreferují ani preparáty, ani fotografie. K výpočtu jsem použila párový t-test. Rozdíl průměrného pořadí fotografií a preparátů je pouze v desetínách ve prospěch fotografií. Ovšem je zde velká variabilita ve vnímání studenty.



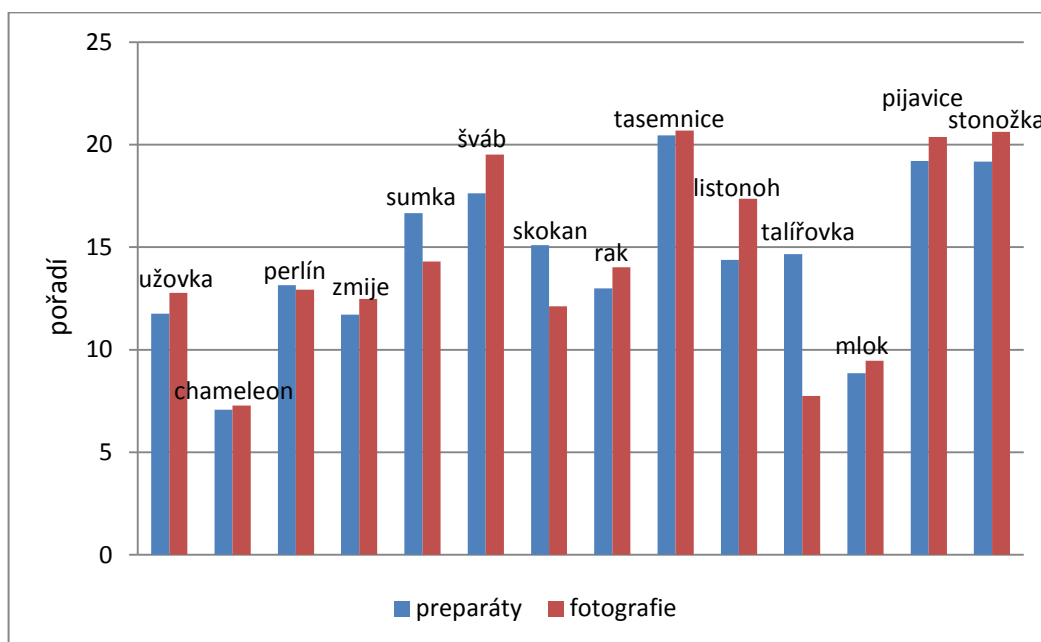
**Graf 3:** Průměrné umístění preparátů a fotografií,  $p = 0,81$  (chybové úsečky představují směrodatnou odchylku)

Graf 4 znázorňuje nejčastější umístění preparátů a fotografií - modus. Studenti umísťovali živočichy v preparátech nejčastěji na 18. místo, zatímco fotografie umísťovali více než deset míst dopředu. Podle modu by se tedy mohlo zdát, že živočichové na fotografiích jsou mnohem atraktivnější.



**Graf 4: Modus: nejčastěji udávané umístění preparátů (99x) a fotografií (103x)**

Když se ovšem podíváme na průměrné umístění preparátů a fotografií jednotlivých živočichů, uvidíme, že průměrně se 10 živočichů umístilo lépe v preparátu než na fotografii. Hůře se umístili pouze perlín, sumka, skokan a výrazně hůř talířovka.

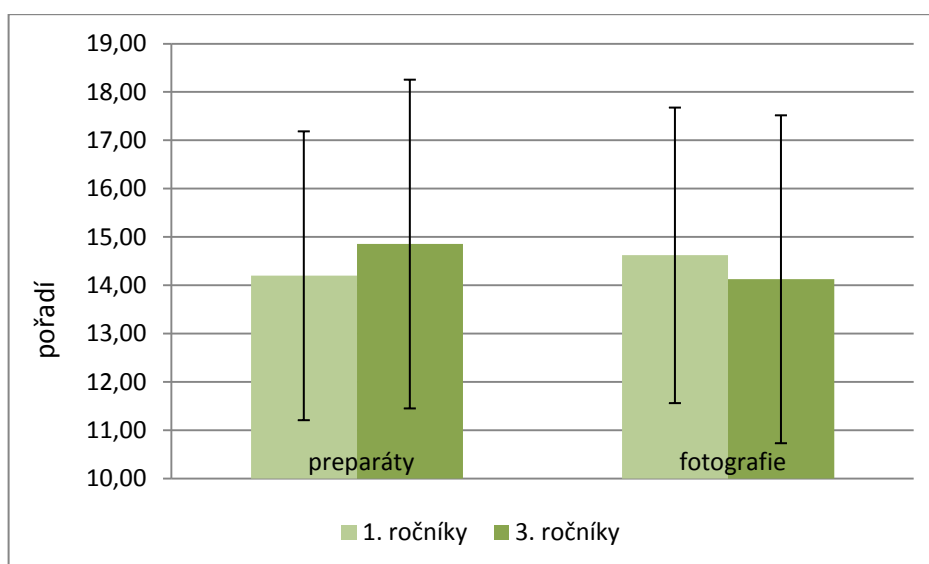


**Graf 5: Průměrné umístění živočichů v preparátu a na fotografii**



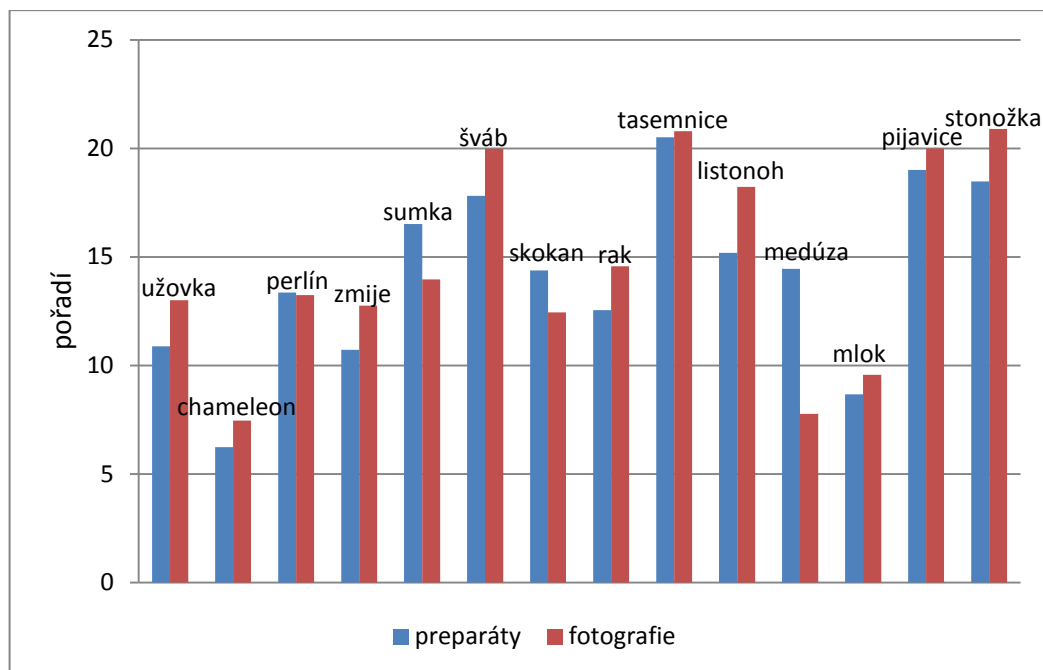
## 4.2. Jak se preference liší v průběhu středoškolského studia?

Z výsledků v grafu 6 je patrné, že rozdíl mezi studenty prvních a třetích ročníků je pouze minimální, rozdíl není statisticky významný. K výpočtu jsem použila analýzu rozptylu ANOVA. Stejně jako v předchozích případech i zde je velká variabilita v preferencích jednotlivých studentů.

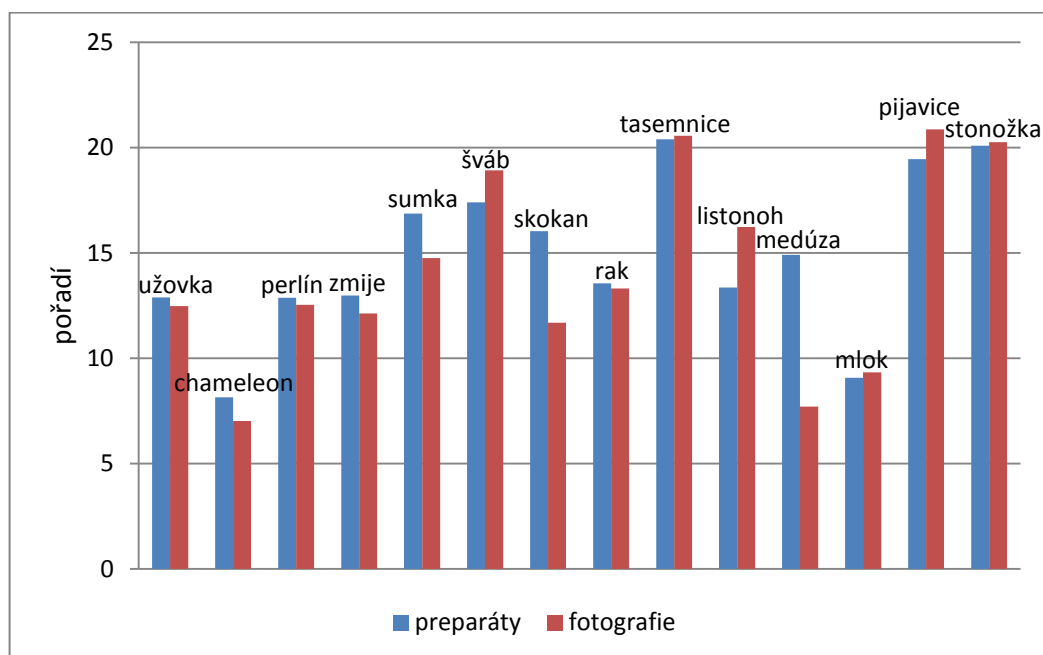


**Graf 6: Průměrné umístění preparátů ( $p = 0,84$ ) a fotografií ( $p = 0,96$ ), 1. a 3. ročníky (chybové úsečky představují směrodatnou odchylku)**

Co se umístění jednotlivých živočichů týče, ani zde nemůžu hovořit o výrazných rozdílech mezi prvními a třetími ročníky. Jednotlivé ročníky se výjimečně liší v preferencích preparátů či fotografií pouze u některých živočichů (chameleon, užovka, zmije). Jinak jsou si výsledky velmi podobné. Není možné tedy říct, že by absolvování či neabsolvování zoologie mělo nějaký vliv na preference studentů.



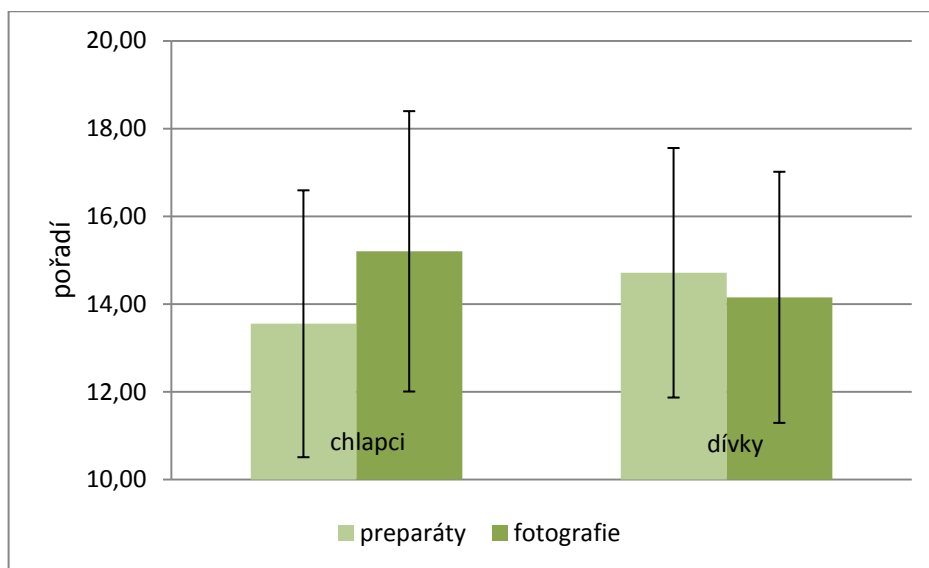
**Graf 7: Průměrné umístění živočichů v preparátech a na fotografii, 1. ročníky**



**Graf 8: Průměrné umístění živočichů v preparátu a na fotografii, 3. ročníky**

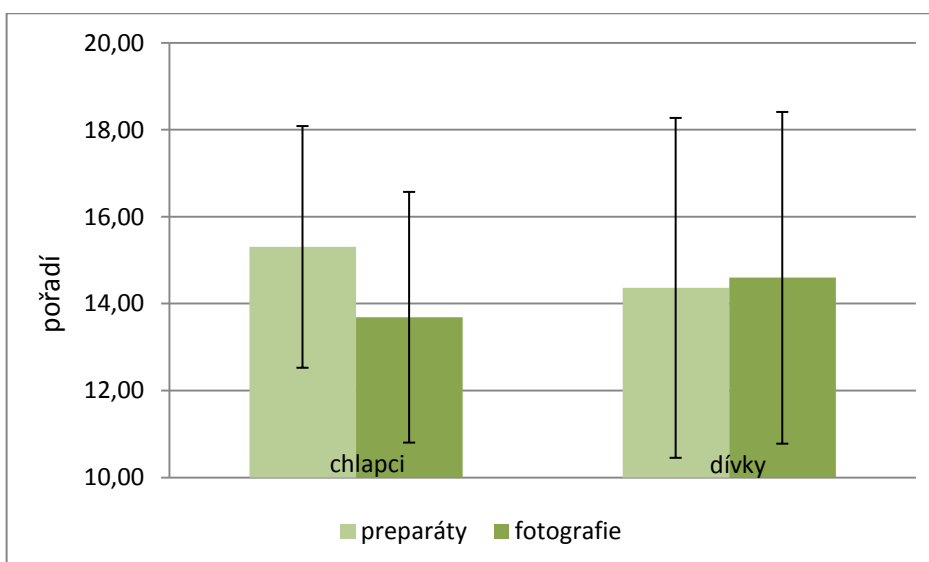
Grafy 9 a 10 zobrazují průměrné pořadí preparátů a fotografií mezi studenty prvních a třetích ročníků v závislosti na pohlaví. Z Grafu 9 je patrné, že chlapci 1. ročníků upřednostňují preparáty před fotografiemi a dívky naopak. Statisticky významný rozdíl zde

však nebyl prokázán, i když vypočtené p-hodnoty jsou velmi blízko zvolené hladině významnosti (analýza rozptylu ANOVA).



**Graf 9: Průměrné pořadí preparátů ( $p = 0,055$ ) a fotografií ( $p = 0,09$ ) podle pohlaví, 1.ročníky (chybové úsečky představují směrodatnou odchylku)**

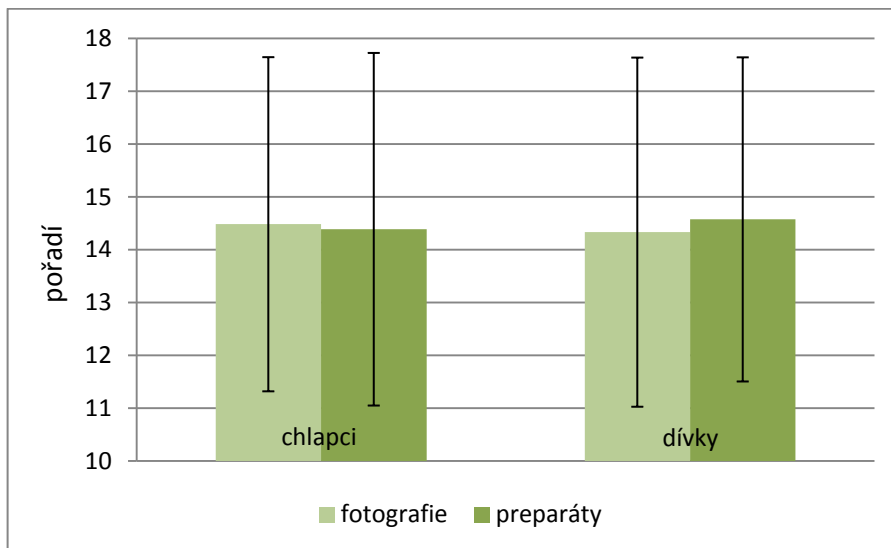
Graf 10 naproti tomu ukazuje, že chlapci 3. ročníků dávají přednost spíše fotografiím před preparáty, u dívek je tomu naopak, i když je rozdíl méně patrný. Ani zde však nebyl statisticky významný rozdíl prokázán (analýza rozptylu ANOVA).



**Graf 10: Průměrné pořadí preparátů ( $p = 0,23$ ) a fotografií ( $p = 0,24$ ) podle pohlaví, 3.ročníky (chybové úsečky představují směrodatnou odchylku)**

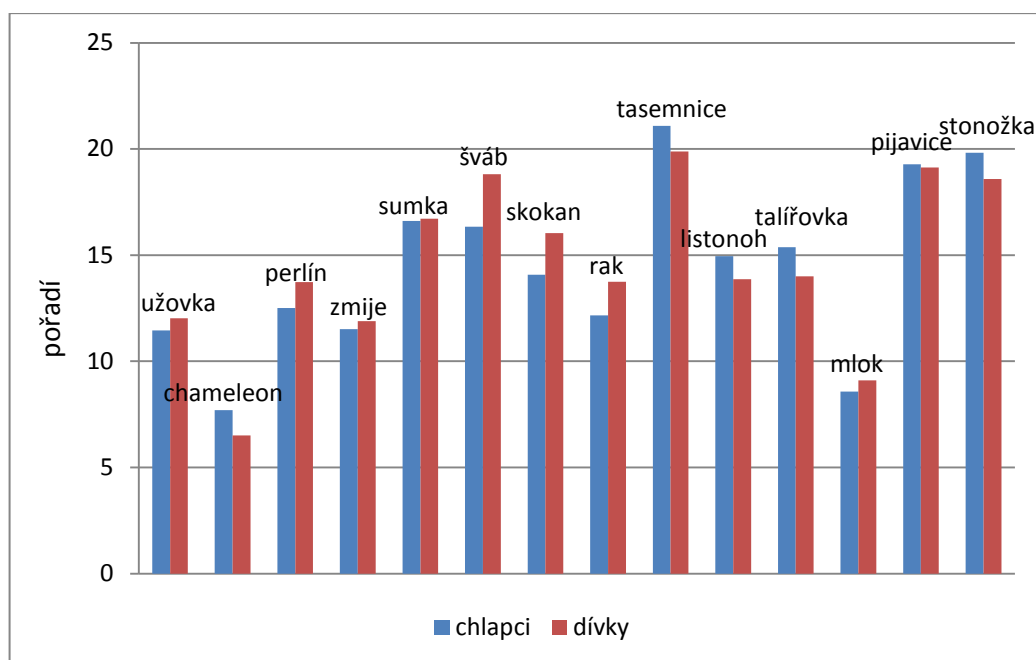
### 4.3. Jak se preference liší mezi pohlavími?

Z grafu 11 je patrné, že dívky a chlapci průměrně umisťovali preparáty i fotografie na téměř stejná místa. Rozdíl mezi pohlavím není statisticky významný.



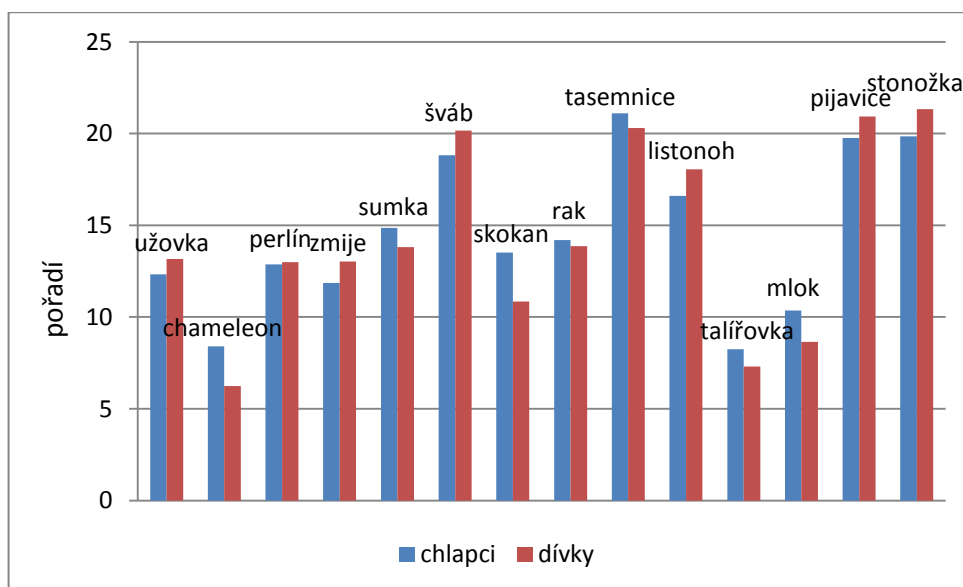
**Graf 11: Průměrné pořadí preparátů ( $p = 0,7$ ) a fotografií ( $p = 0,75$ ) podle pohlaví (chybové úsečky představují směrodatnou odchylku)**

Pořadí živočichů v preparátech už se v závislosti na pohlaví významně lišilo ( $p < 0,05$ ), jak ukazuje graf 12. Konkrétně byl statisticky významný rozdíl mezi chlapci a dívkami u švába ( $p = 0,02$ ), přičemž dívky jej hodnotily jako průkazně méně atraktivní než chlapci. K výpočtu byla použita ANOVA při opakovaných měřeních.



**Graf 12: Průměrné pořadí živočichů v preparátech podle pohlaví**

Pořadí živočichů na fotografiích se také statisticky významně lišilo v závislosti na pohlaví ( $p < 0,05$ ). Konkrétně byl statisticky významný rozdíl mezi chlapci a dívkami u chameleona ( $p = 0,03$ ) a u skokana ( $p = 0,01$ ), dívky je hodnotily jako méně atraktivní než chlapci. K výpočtu byla použita ANOVA při opakovaných měřeních.

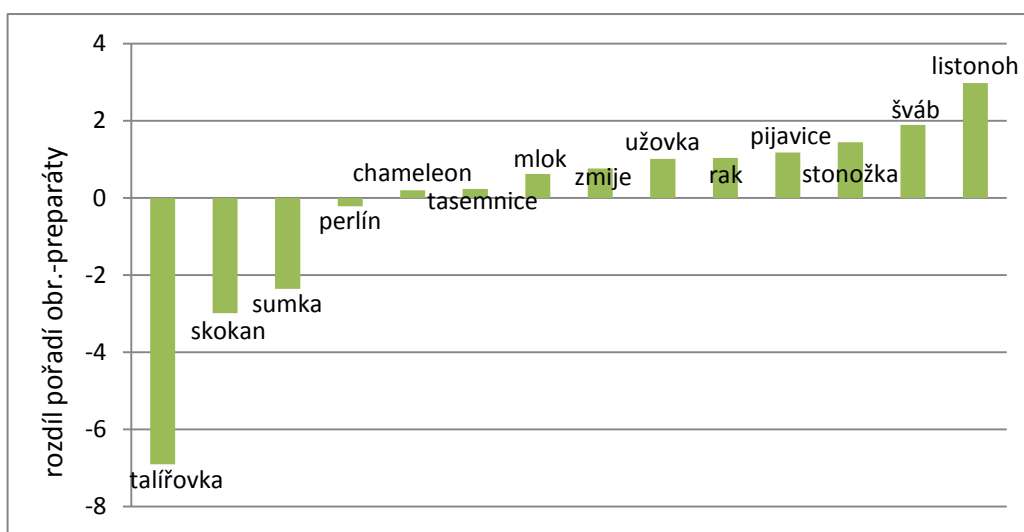


**Graf 13: Průměrné pořadí živočichů na fotografiích podle pohlaví**

#### 4.4. Ovlivňuje preference konkrétní živočichů?

Jak už bylo řečeno, atraktivitu živočichů v hodinách biologie obecně neovlivňuje to, zda je daný živočich v kapalinovém preparátu nebo na fotografii. Podle Grafu 5 je však patrné, že atraktivitu ovlivňuje konkrétní živočich. Nejvíce atraktivní byli pro studenty chameleon a mlok a to bez ohledu na to, zda šlo o kapalinový preparát nebo o fotografii. Naopak nejméně atraktivní byli pro studenty někteří bezobratlí, studentům nejspíše dobře známí živočichové jako jsou tasemnice, stonožka, pijavice a šváb. 10 živočichů ze 14 bylo pro studenty atraktivnější v kapalinovém preparátu než na fotografii.

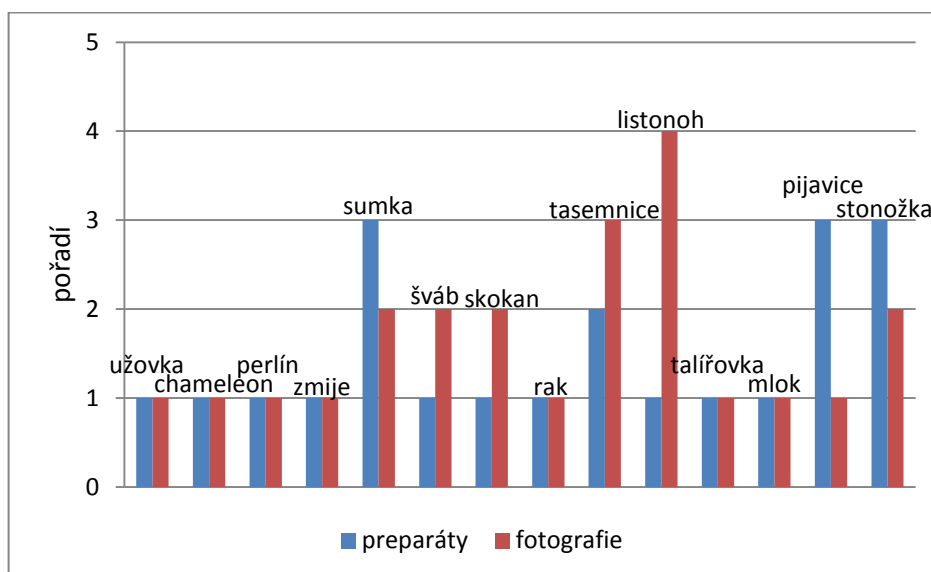
Graf 14 znázorňuje rozdíl v pořadí preparátů a fotografií jednotlivých živočichů. Vypočetla jsem ho tak, že jsem od průměrného pořadí preparátů odečetla průměrné pořadí fotografie. Záporné hodnoty vyjadřují, že studenti preferují onoho živočicha na fotografii, kladné hodnoty vyjadřují, že studenti preferují onoho živočicha v preparátu. Takže pouze čtyři živočichové byli pro studenty atraktivnější na fotografii (talířovka, skokan, sumka a perlín), kdežto zbylých deset živočichů bylo pro studenty atraktivnější v kapalinovém preparátu.



Graf 14: Rozdíl v pořadí preparátů a fotografií (vysvětlení výše v textu)

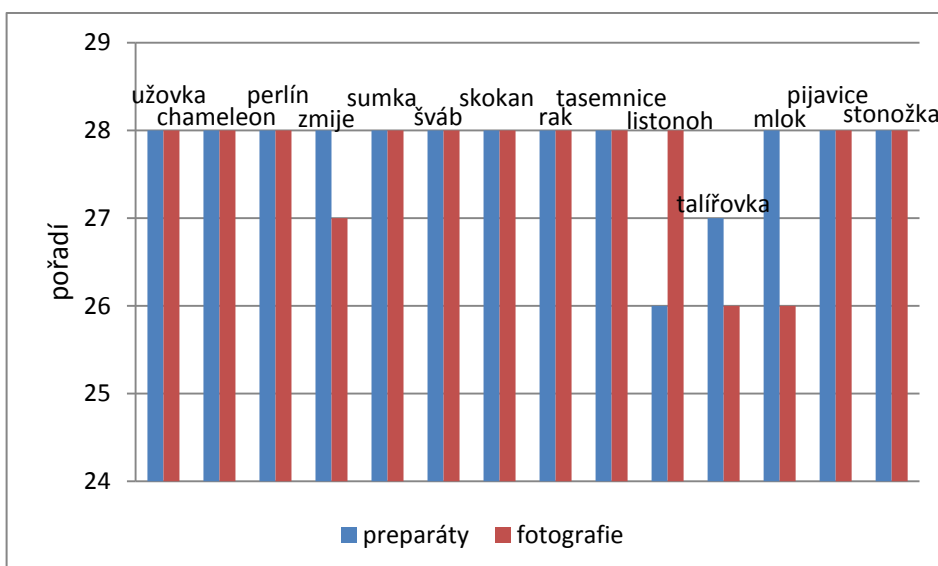
Pro zajímavost přikládám i grafy znázorňující minimální a maximální umístění živočichů v preparátu a na fotografiích. Tady je patrné, jak je mezi studenty individuální vnímání atraktivity a jak individuální jsou preference studentů. Polovina živočichů se alespoň jednou umístila na prvním místě v obou formách, tj. v preparátu i na fotografii. Pouze tři živočichové (sumka, tasemnice a stonožka) se neumístili nikdy na prvním místě. I přes to

se však alespoň jednou umístili do čtvrtého místa pořadí, to znamená, že je sice žádný student nepovažoval za nejatraktivnější, ale přesto je alespoň jeden student považoval za atraktivní.



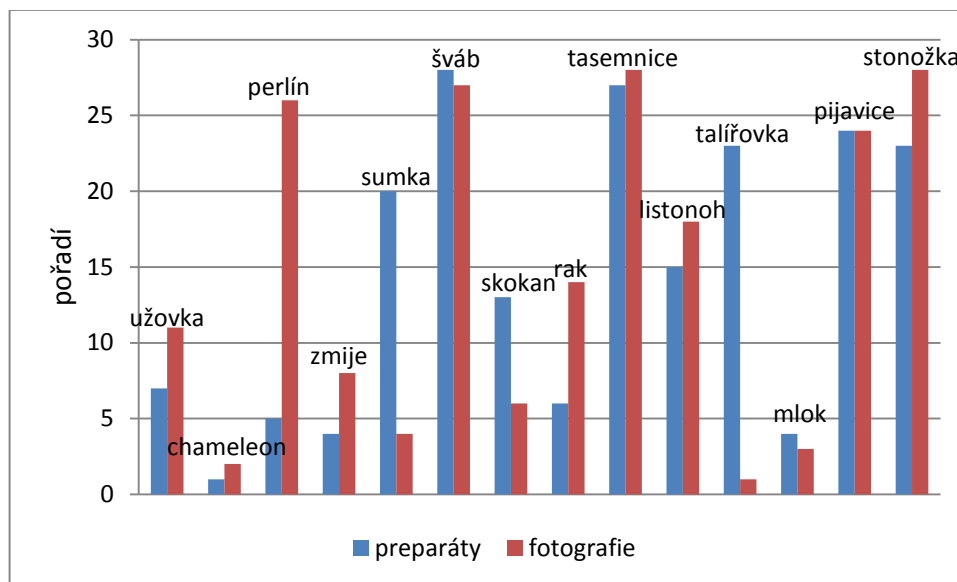
**Graf 15: Minimum**

S maximálními hodnotami pořadí se to má podobně. Skoro každý živočich se alespoň jednou ocitl na posledním místě jako nejméně atraktivní, s výjimkou talířovky.



**Graf 16: Maximum**

Modus vyjadřuje nejčastější hodnotu. V tomto případě nejčastější umístění jednotlivých živočichů v kapalinovém preparátu a na fotografii. Opět se potvrdilo, že nejčastěji volili studenti jako atraktivní chameleona a mloka a to bez ohledu na to, zda byli v preparátu nebo na fotografii. Dále byli nejčastěji umisťováni na předních pozicích fotografie talířovky, fotografie sumky a preparát se zmiji.



Graf 17: Modus: nejčastěji udávané pořadí živočichů v preparátech a na fotografiích

#### 4.5. Jsou ovlivněny preference jinými faktory, např. vztahem a vlastními zkušenostmi s živou přírodou nebo četností využití těchto objektů ve výuce?

Na to, zda budou studenti preferovat živočichy v kapalinových preparátech nebo na fotografiích, může mít vliv mnoho faktorů. Ve své práci jsem se zaměřila na několik z nich a ty jsem předložila studentům v dotazníku. Konkrétně:

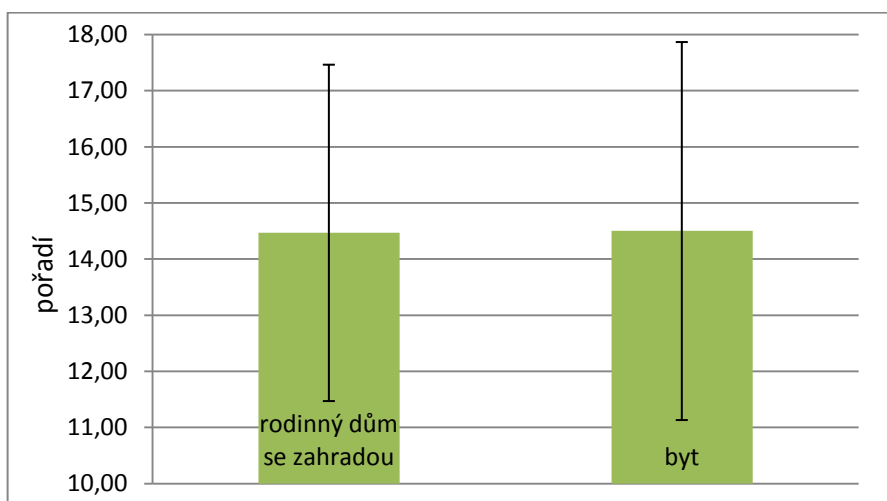
- zda studenti bydlí v bytě, rodinném domě se zahradou nebo bez zahrady,
- jak moc je na škále od 1 do 5 biologie jejich oblíbeným předmětem (1 = určitě ano, 5 = určitě ne),
- jakou známku z biologie měli studenti na svém posledním vysvědčení,
- jaké plánují další studium po střední škole,
- jestli se setkávají s přírodninami v nějaké mimoškolní instituci (např. tábory, zájmové kroužky apod.),



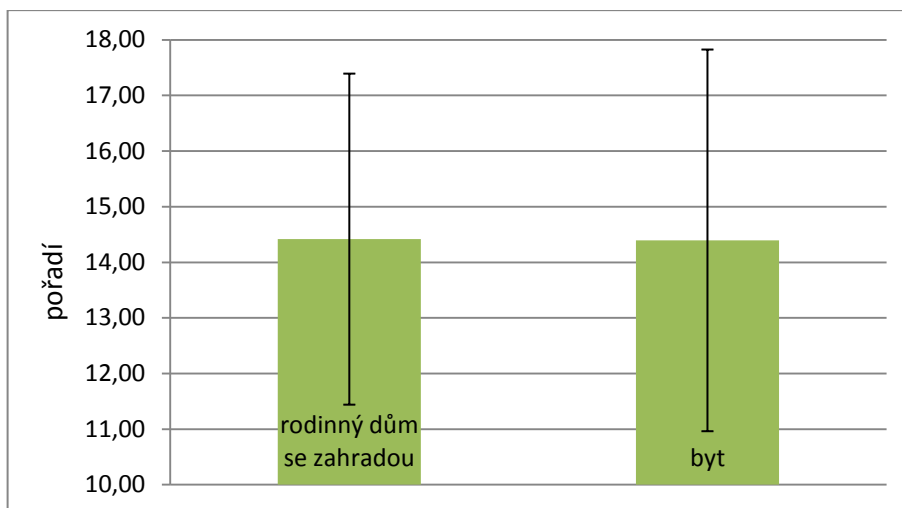
- jestli chovají nějakého domácího mazlíčka,
- jestli jsou nějakí živočichové, kteří jim výrazně vadí nebo z nich mají strach,
- jak často používá jejich vyučující v hodinách biologie zoologické preparáty,
- jak často používá jejich vyučující v hodinách biologie obrázky,
- jestli už byli studenti někdy přítomni pitvě, případně jak se jim to líbilo.

K vyhodnocení jsem použila test ANOVA hlavních efektů.

Prvním vyhodnocovaným faktorem, který by mohl ovlivňovat hodnocení objektů, byl typ bydlení, tzn., zda studenti bydlí v bytě, rodinném domě se zahradou nebo bez zahrady. Jelikož se mezi studenty nevyskytl ani jeden, který by bydlel v rodinném domě bez zahrady, grafy znázorňují pouze dvě možnosti. Nezávislou proměnnou je v tomto případě typ bydlení, závislou proměnnou pořadí preparátů, resp. pořadí fotografií. Nezjistila jsem statisticky významný rozdíl mezi tím, jak studenti bydlí, a pořadím preparátů, resp. fotografií. Graf 18, 19 tuto skutečnost jen dokreslují. V tomto případě, stejně jako ve všech následujících, je velká variabilita mezi jednotlivými studenty.

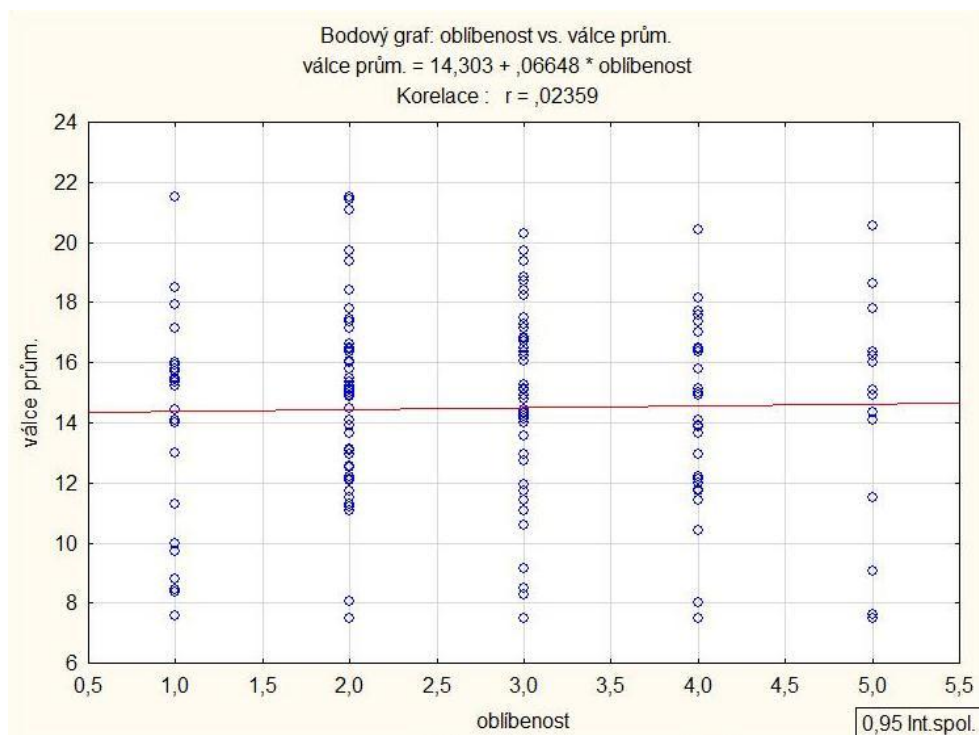


**Graf 18: Průměrné hodnocení preparátů podle typu bydlení,  $p = 0,95$  (chybové úsečky představují směrodatnou odchylku)**

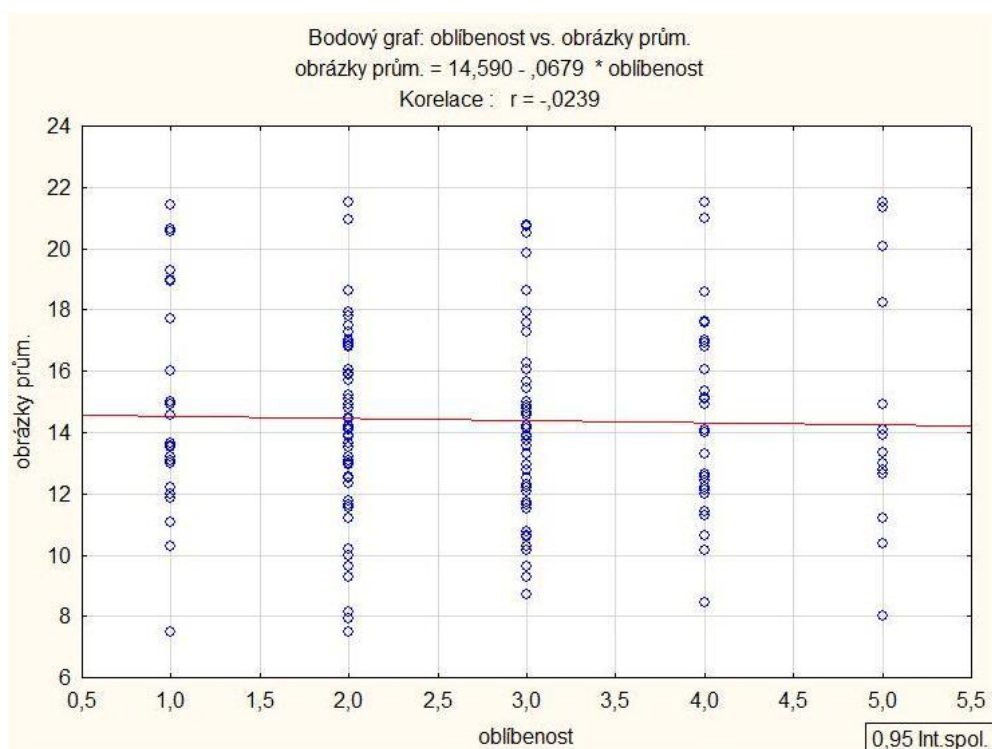


**Graf 19: Průměrné hodnocení fotografií podle typu bydlení,  $p = 0,96$  (směrové úsečky představují směrodatnou odchylku)**

Dalším faktorem, který by mohl mít na studentské preference vliv, je oblíbenost předmětu biologie studenty. Ti měli zakroužkovat na stupnici od 1 do 5, jak moc považují biologii za svůj oblíbený předmět, přičemž 1 znamená „určitě ano“, 5 znamená „určitě ne“. Nezávislou proměnnou je zde oblíbenost předmětu. Ani zde nebylo prokázáno, že by oblíbenost biologie nějak souvisela s preferencí studentů. Grafy 20, 21 znázorňují korelaci mezi průměrným pořadím preparátů, resp. obrázků, a oblíbeností předmětu biologie (1 = biologie je určitě mým oblíbeným předmětem, 5 = biologie určitě není mým oblíbeným předmětem). Korelace je slabá ( $r = 0,1 - 0,3$ ) a rozdíl v obou případech není statisticky významný ( $p > 0,05$ ).

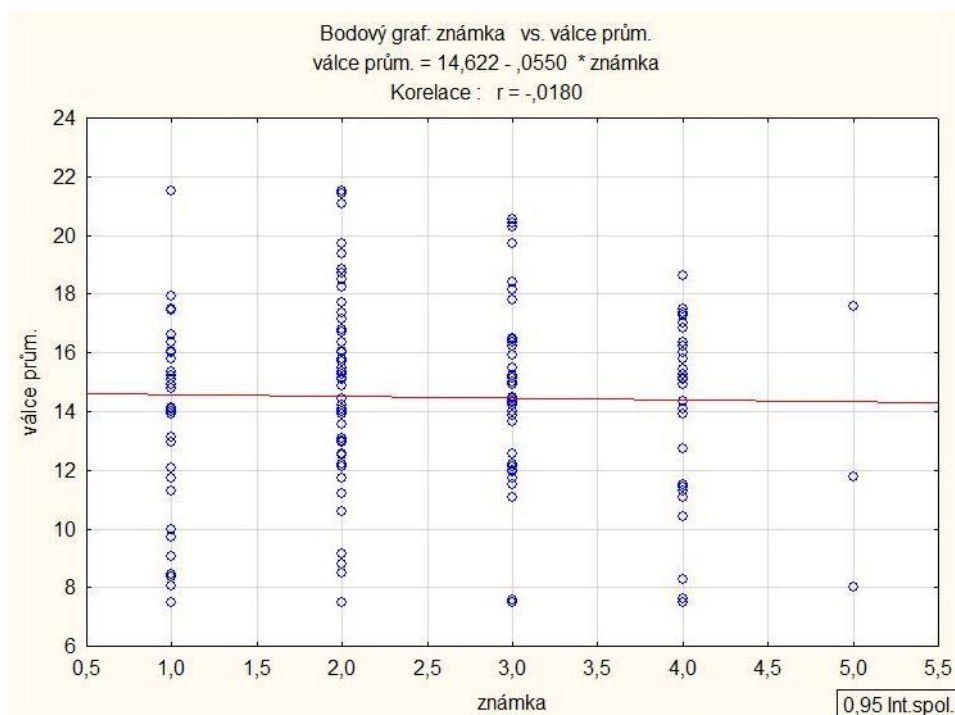


**Graf 20: Korelace mezi průměrným pořadím preparátů a oblíbeností biologie**

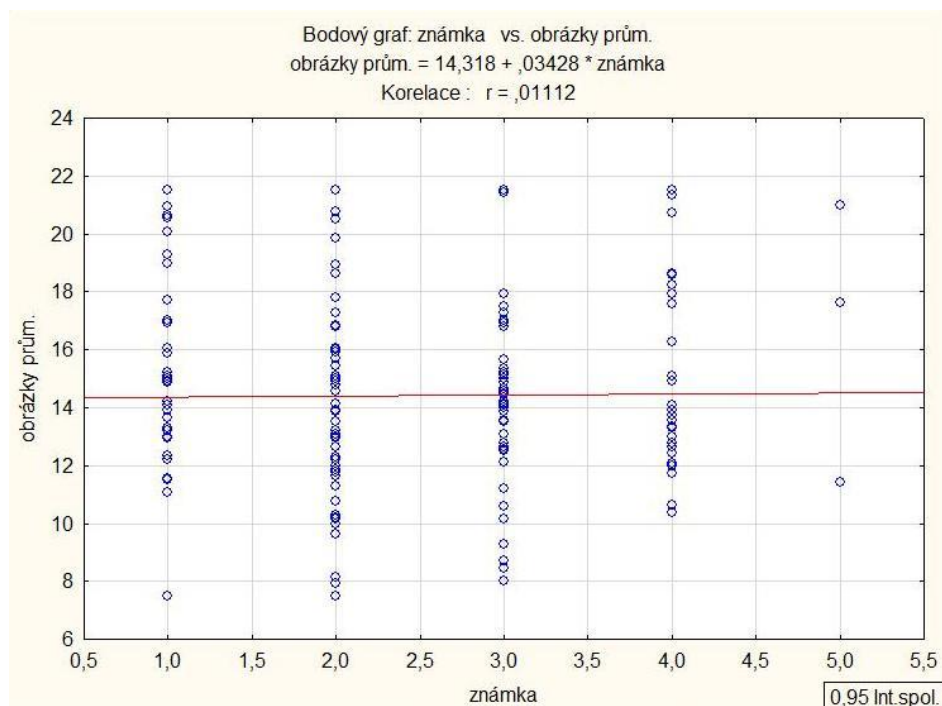


**Graf 21: Korelace mezi průměrným pořadím fotografií a oblíbeností biologie**

Dále jsem vyhodnocovala jako možný faktor známku, kterou měli studenti na svém posledním vysvědčení. To úzce souvisí s oblíbeností předmětu, předpokládám, že studenti, které baví biologie, z ní mají i lepší známku. Nezávislou proměnnou zde byla právě známka z biologie. Grafy 22, 23 znázorňují korelaci mezi průměrným umístěním preparátů, resp. fotografií, a poslední známkou z biologie na vysvědčení. korelace je slabá ( $r = 0,1 - 0,3$ ) a ani zde není významný rozdíl ( $p > 0,05$ ).

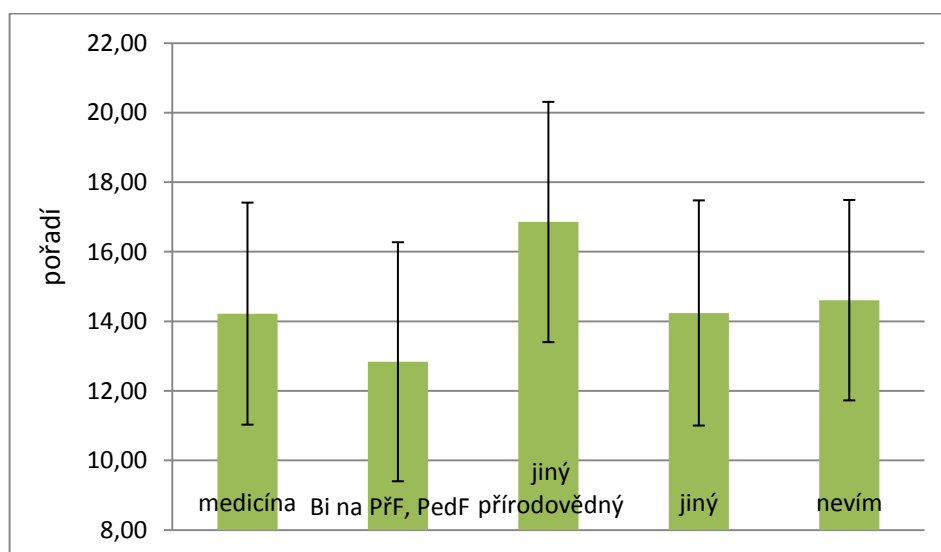


**Graf 22: Korelace mezi průměrným pořadím preparátů a známkou z biologie**

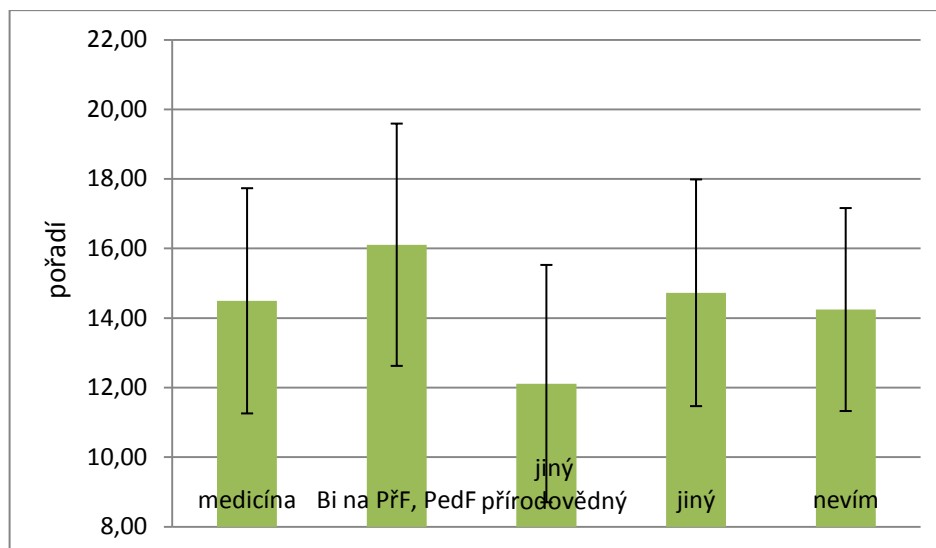


**Graf 23: Korelace mezi průměrným pořadím fotografií a známkou z biologie**

S předchozími dvěma faktory souvisí i to, jaké další studium studenti plánují po gymnáziu. Zda plánují studovat medicínu, biologii na přírodovědecké či pedagogické fakultě, jiný přírodovědný obor, studium úplně jiného, nepřírodovědně zaměřeného oboru nebo ještě neví. Za nezávislou proměnnou je zde bráno právě další studium a ani zde není rozdíl mezi plánovaným následujícím studiem statisticky významný.

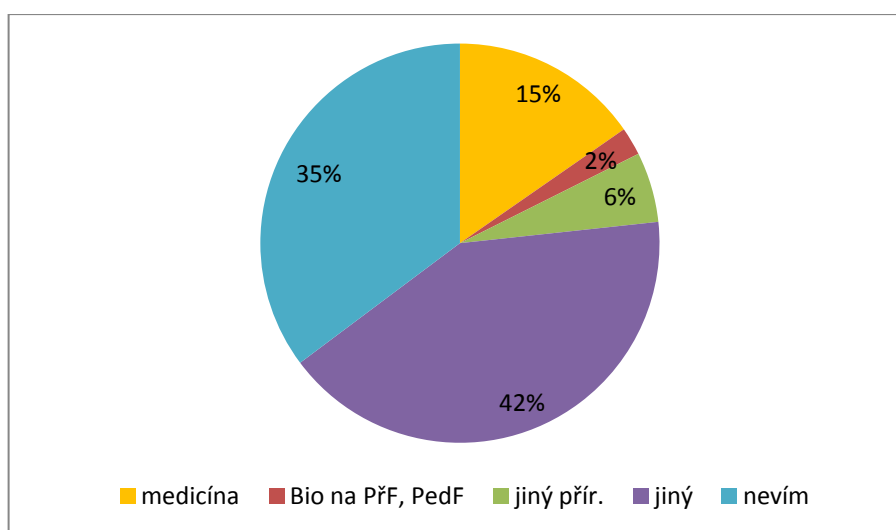


**Graf 24: Hodnocení preparátů podle zamýšleného VŠ studia,  $p = 0,12$  (chybové úsečky představují směrodatnou odchylku)**



**Graf 25: Hodnocení fotografií podle zamýšleného VŠ studia,  $p = 0,13$  (chybové úsečky představují směrodatnou odchylku)**

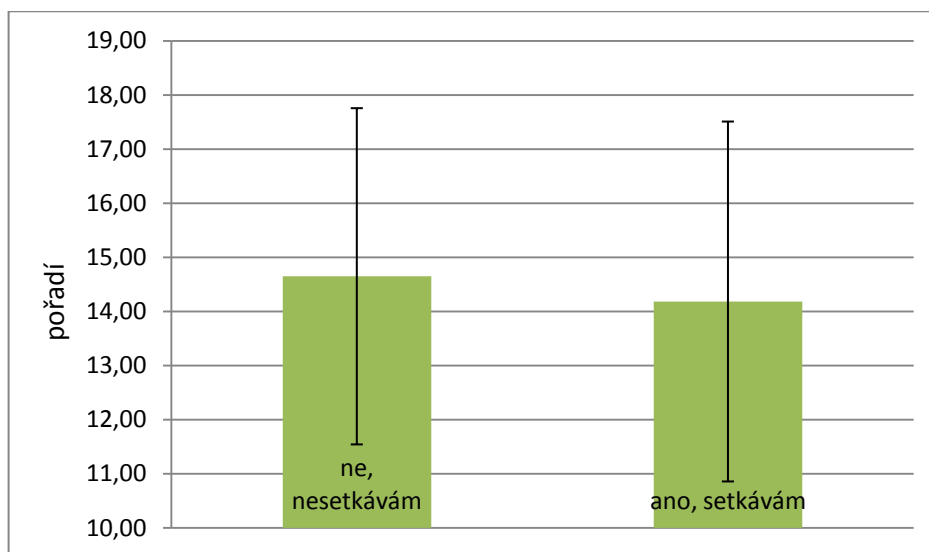
Graf 26 zobrazuje, jaké procento studentů uvažuje nad daným oborem vysokoškolského studia.



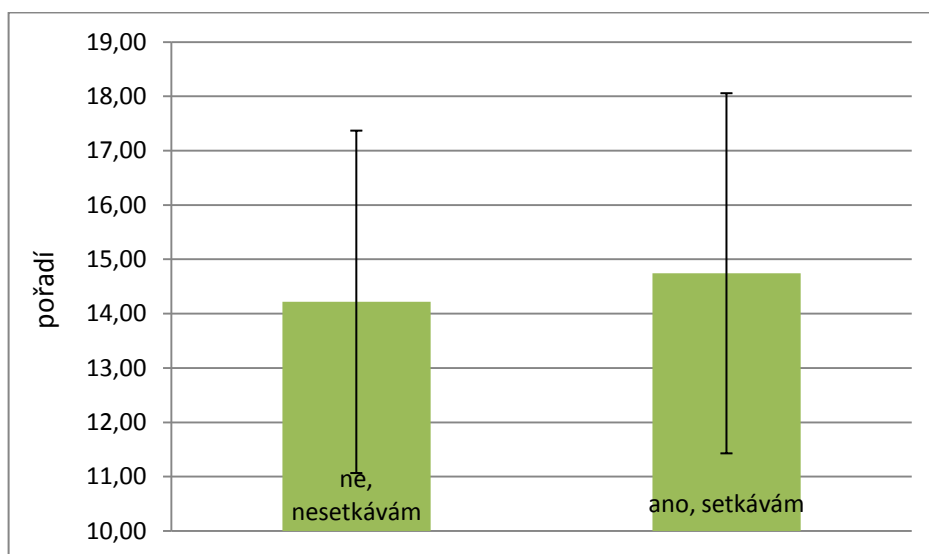
**Graf 26: Zamýšlené VŠ studium**

Pokud se studenti setkávají s přírodou a různými přírodninami i jinde než ve škole, v nějakém přírodovědném kroužku nebo na táboře, mohlo by to ovlivnit jejich preference k jednomu typu objektů. Nezávislou proměnnou zde byl kontakt s přírodninami v nějaké mimoškolní instituci. Ovšem ani zde nebyl výrazný rozdíl mezi studenty, kteří jsou v

kontaktu s přírodninami a mezi těmi, kteří v kontaktu s přírodninami nejsou. Grafy 27, 28 to jen dokreslují.

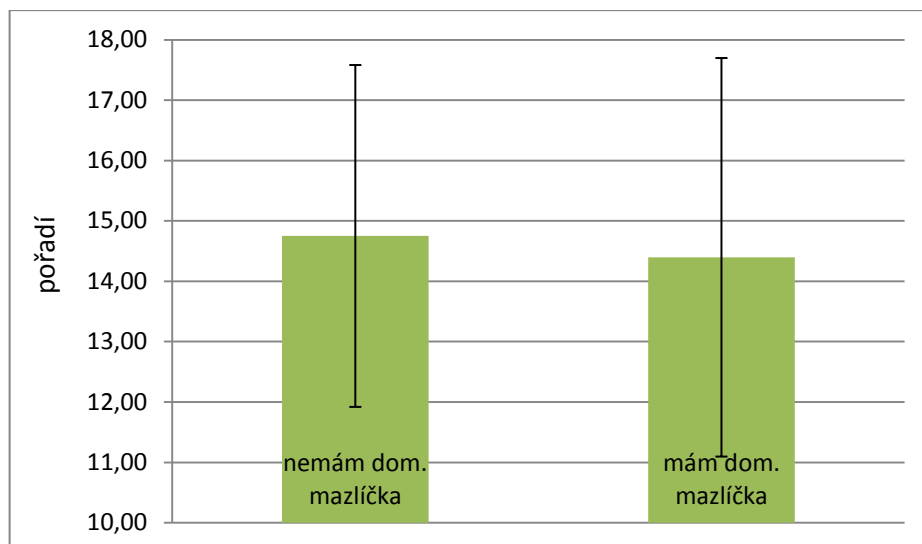


**Graf 27: Průměrné hodnocení preparátů podle kontaktu s přírodninami,  $p = 0,36$  (chybové úsečky představují směrodatnou odchylku)**

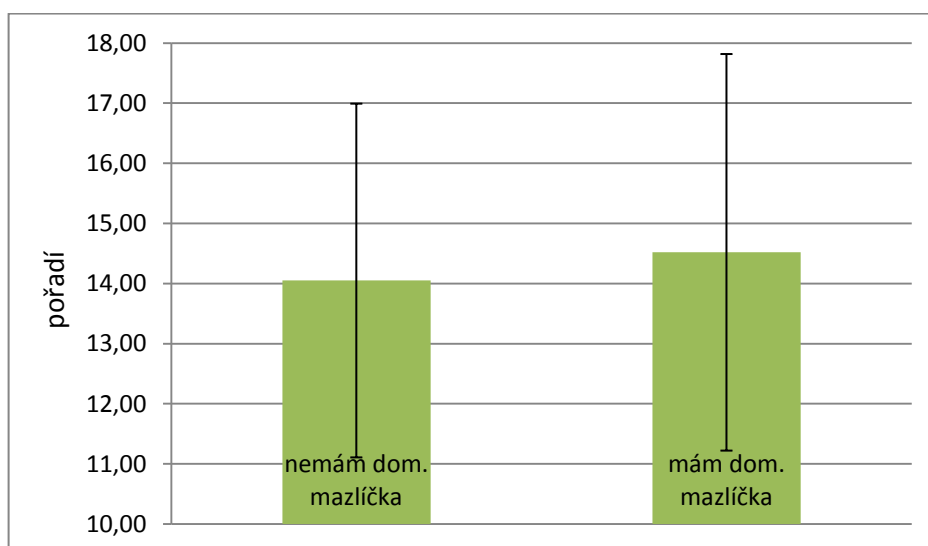


**Graf 28: Průměrné hodnocení fotografií podle kontaktu s přírodninami,  $p = 0,3$  (chybové úsečky představují směrodatnou odchylku)**

Dále jsem zjišťovala, zda mají studenti doma nějaké domácí zvíře a zda to nějak ovlivňuje jejich vztah k reálným živočichům v preparátech. Zde se také nepotvrdil statisticky významný rozdíl, takže tento faktor na preference studentů v dané situaci vliv nemá.



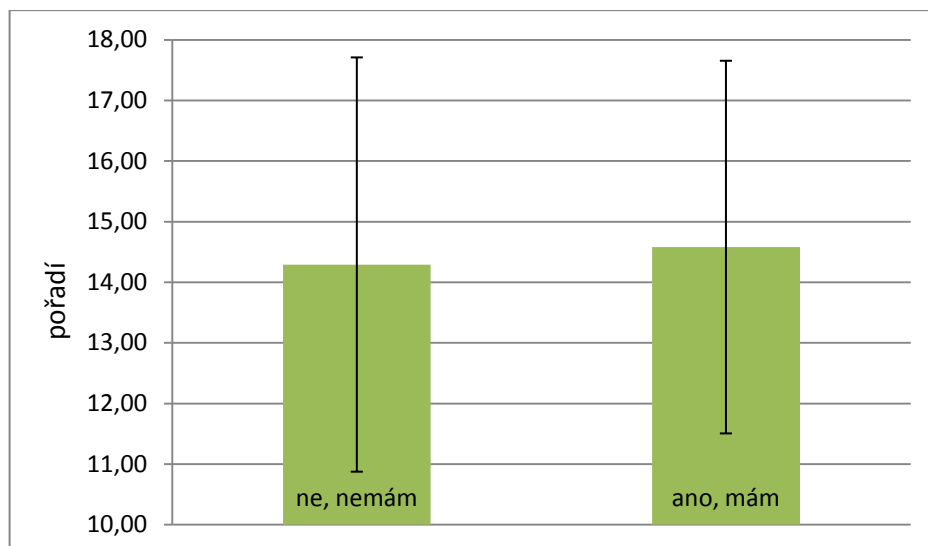
**Graf 29: Průměrné hodnocení preparátů podle toho, zda mají studenti doma domácího mazlíčka,  $p = 0,53$  (chybové úsečky představují směrodatnou odchylku)**



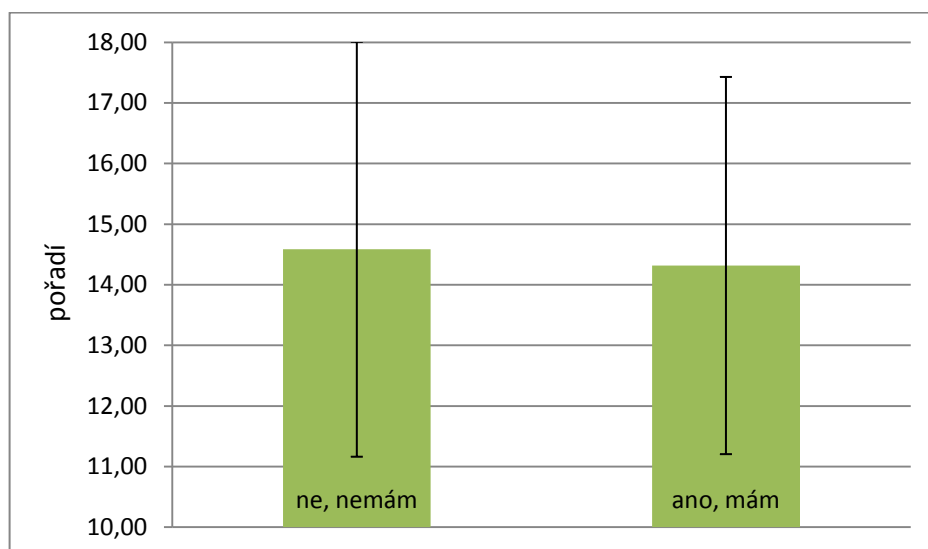
**Graf 30: Hodnocení fotografií podle toho, zda mají studenti doma domácího mazlíčka,  $p = 0,4$  (chybové úsečky představují směrodatnou odchylku)**

Dalším faktorem, který mohl ovlivnit preference studentů, je strach, fobie či jen výrazně neoblíbený druh zvířete. Ani zde se však žádný statisticky výrazný rozdíl nenašel, nelze tedy v tomto výzkumu považovat strach za faktor ovlivňující preference studentů.





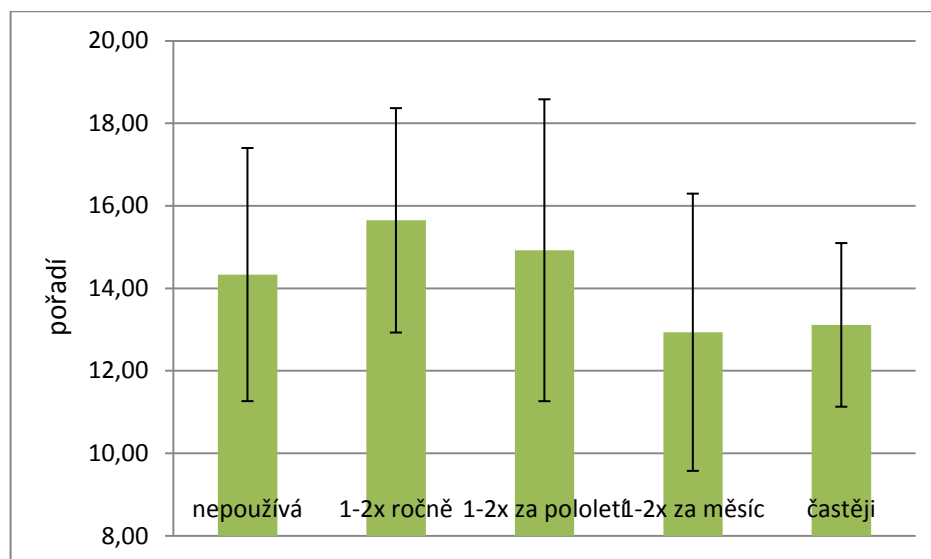
**Graf 31: Průměrné hodnocení preparátů podle toho, zda studenti mají strach z některých zvířat,  $p = 0,81$  (chybové úsečky představují směrodatnou odchylku)**



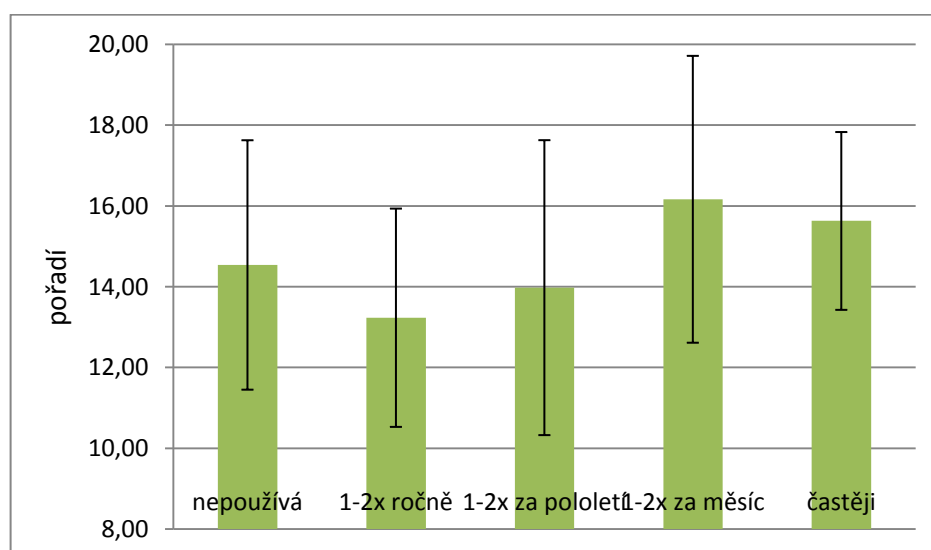
**Graf 32: Průměrné hodnocení fotografií podle toho, zda studenti mají strach z některých zvířat,  $p = 0,76$  (chybové úsečky představují směrodatnou odchylku)**

Následující tři faktory jsou si velmi podobné a souvisí vesměs se zkušenostmi studentů s přírodninami ve škole. Jde o to, jak často používá vyučující v hodinách biologie preparáty živočichů, fotografie živočichů a zda už studenti byli někdy přítomni pitvě, ať už ji prováděli sami studenti nebo učitel. Tyto faktory jsem také brala jako nezávislé

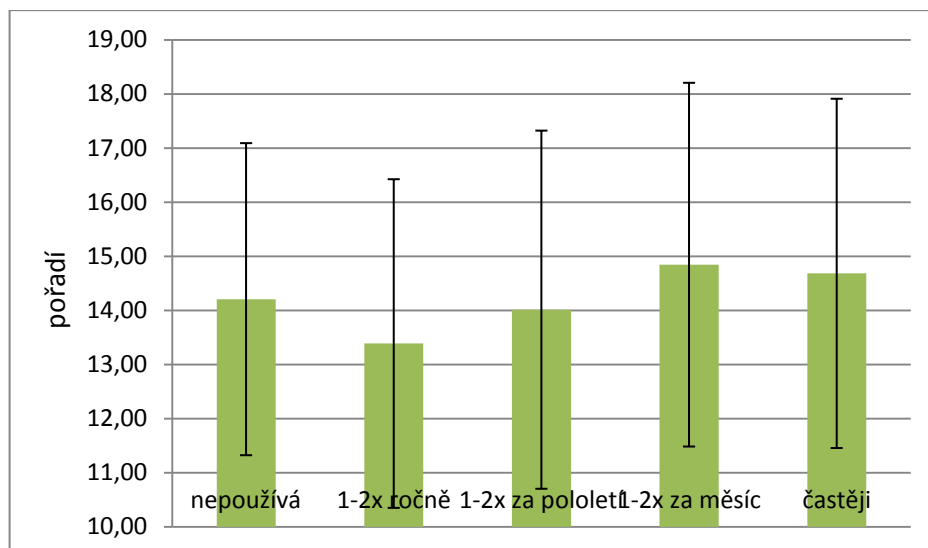
proměnné a výsledek opět ukázal, že zde není významný statistický rozdíl ani u jednoho z těchto faktorů.



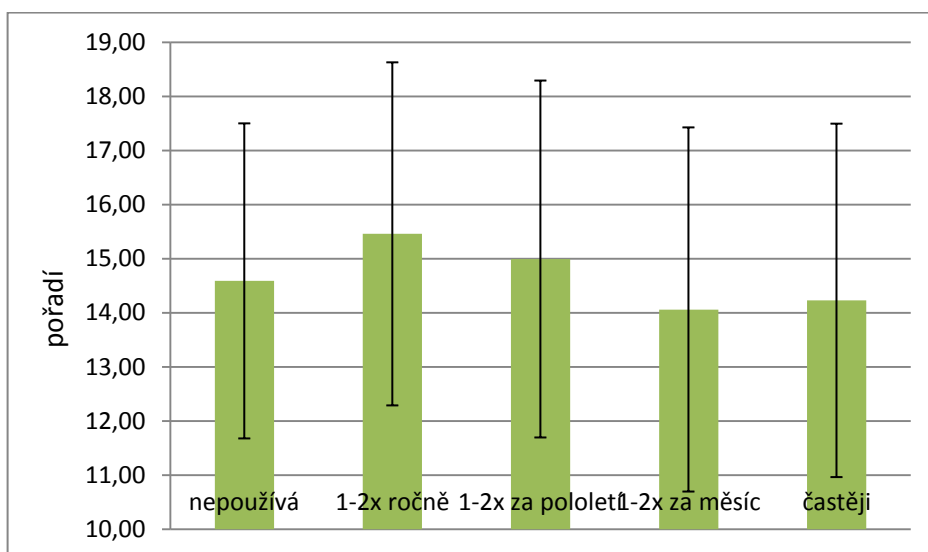
**Graf 33: Průměrné hodnocení preparátů podle četnosti používání preparátů učitelem v biologii,  $p = 0,14$  (chybové úsečky představují směrodatnou odchylku)**



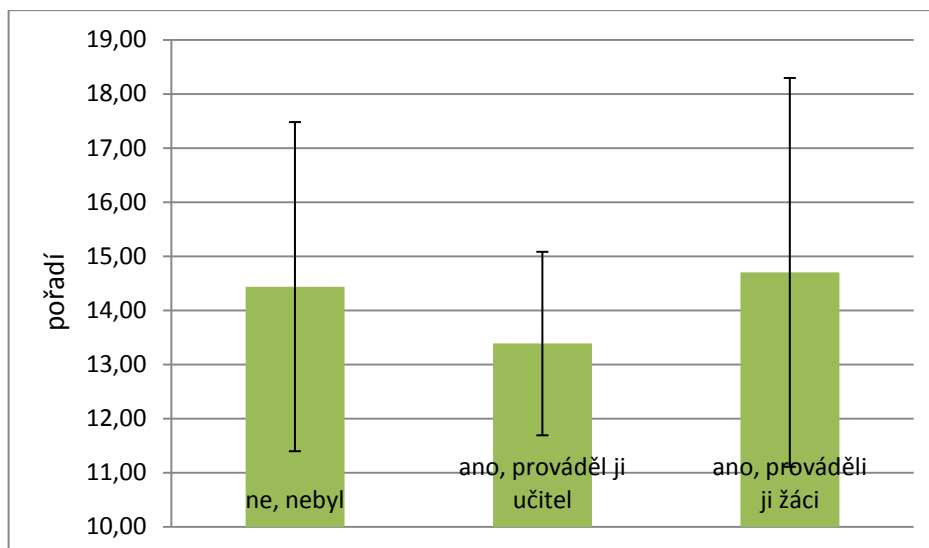
**Graf 34: Průměrné hodnocení fotografií podle četnosti používání preparátů učitelem v biologii,  $p = 0,12$  (chybové úsečky představují směrodatnou odchylku)**



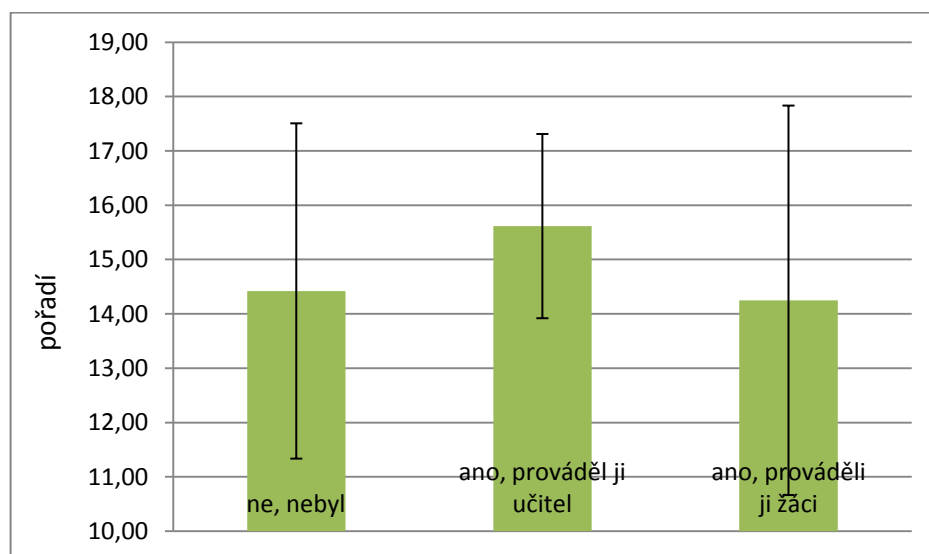
**Graf 35: Průměrné hodnocení preparátů podle četnosti používání obrázků učitelem v biologii,  $p = 0,74$**   
(chybové úsečky představují směrodatnou odchylku)



**Graf 36: Průměrné hodnocení fotografií podle četnosti používání obrázků učitelem v biologii,  $p = 0,76$**   
(chybové úsečky představují směrodatnou odchylku)



**Graf 37: Průměrné hodnocení preparátů podle toho, zda byli studenti někdy přítomni pitvě,  $p = 0,65$  (chybové úsečky představují směrodatnou odchylku)**



**Graf 38: Průměrné hodnocení fotografií podle toho, zda byli studenti někdy přítomni pitvě,  $p = 0,66$  (chybové úsečky představují směrodatnou odchylku)**

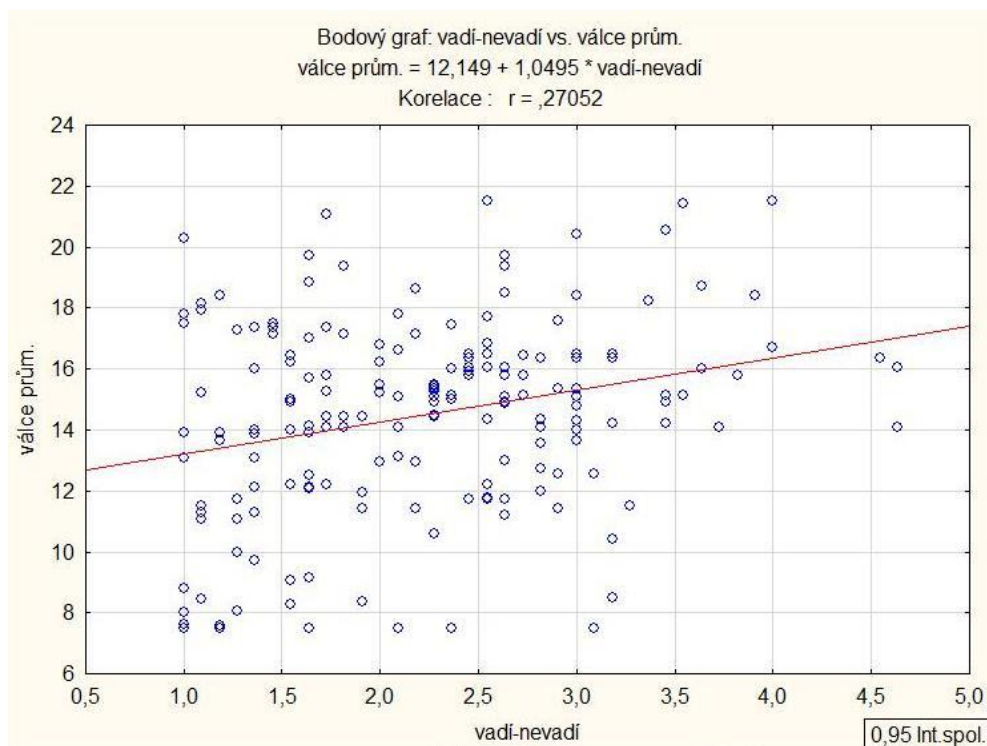
Jak se tedy ukázalo, v tomto výzkumu ani jeden z těchto sledovaných faktorů neměl průkazný vliv na preference studentů.

Poslední částí dotazníku, který studenti vyplňovali, byla tabulka, v níž studenti měli označit, jak moc jim vadí či nevadí a jak moc je zajímaví či nezajímají dané přírodní objekty, se kterými se mohou poměrně běžně setkat. Jak už bylo jednou řečeno, jednalo se o tyto objekty:

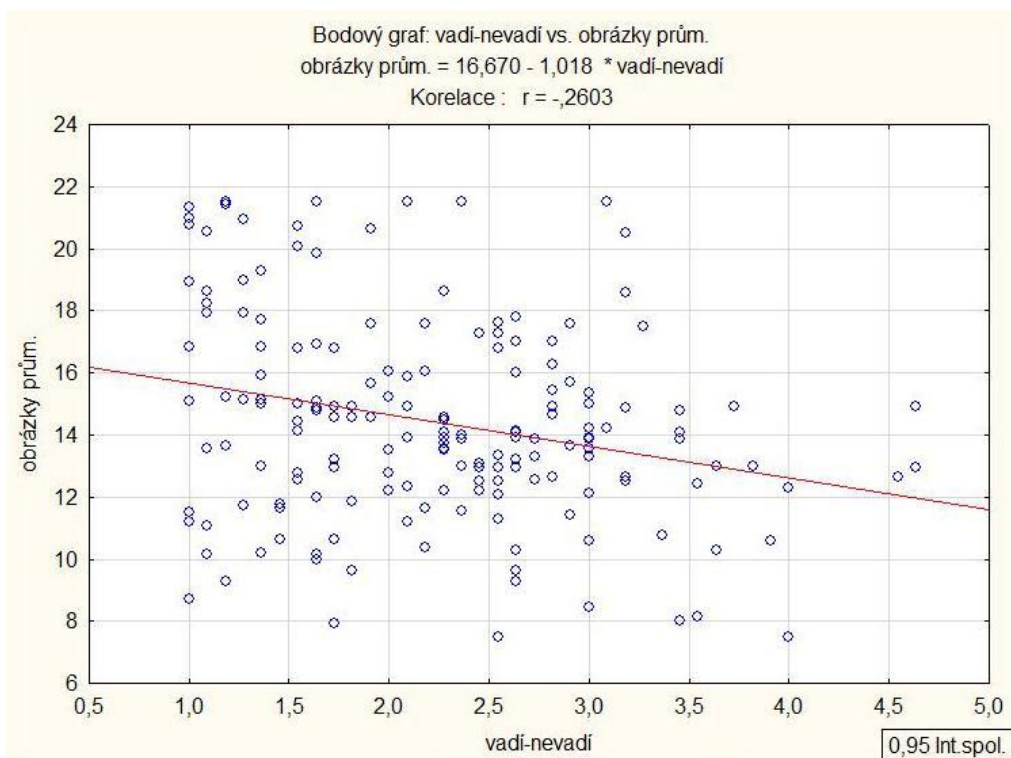
- živý pavouk,
- živý had,
- krev,
- živý hmyz,
- vypreparovaný hmyz,
- skutečné srdce,
- skutečná ledvina,
- živočich v lihovém válci,
- kostra člověka,
- kostry obratlovců,
- vycpanina ptáka nebo savce.

Studenti tyto objekty hodnotili na stupnici od 1 do 5, přičemž čím vyšší hodnota, tím negativnější pocit (5 = určitě vadí, nezajímá). Tato data byla dána do souvislosti s průměrným pořadím preparátů a fotografií.

V následujících grafech 39, 40 jsou dány do souvislosti průměrné umístění preparátů, resp. fotografií a to, do jaké míry studentům vadí jmenované objekty. Hodnocení objektů jsem u každého respondenta zprůměrovala a dále jsem pracovala pouze s jedním průměrem za každého respondenta. Graf 39 znázorňuje, že čím více studentům vadily objekty uvedené v tabulce, tím hůře hodnotili kapalinové preparáty v preferenčním testu. Korelaci můžu označit za slabou ( $r = 0,1 - 0,3$ ). Podobně je tomu i souvislost průměrného pořadí fotografií a toho, zda studentům vadí či nevadí dané objekty (Graf 40), jen obráceně. Čím více studentům objekty v tabulce vadí, tím lépe se fotografie umístily (opět slabá korelace,  $r = 0,1 - 0,3$ ). Dosažená p-hodnota byla vždy  $p < 0,05$ , lze tedy mluvit o statisticky významné závislosti.

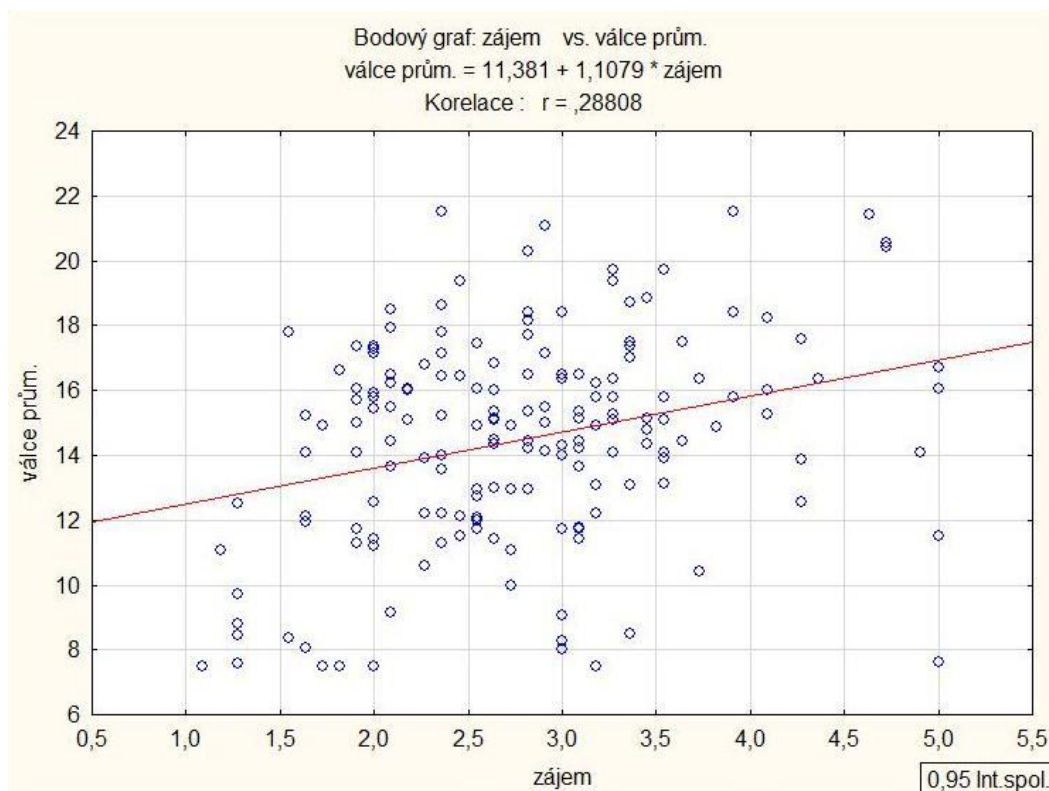


**Graf 39:** Korelace průměrného umístění preparátů a toho, zda studentům vadí či nevadí objekty v tabulce

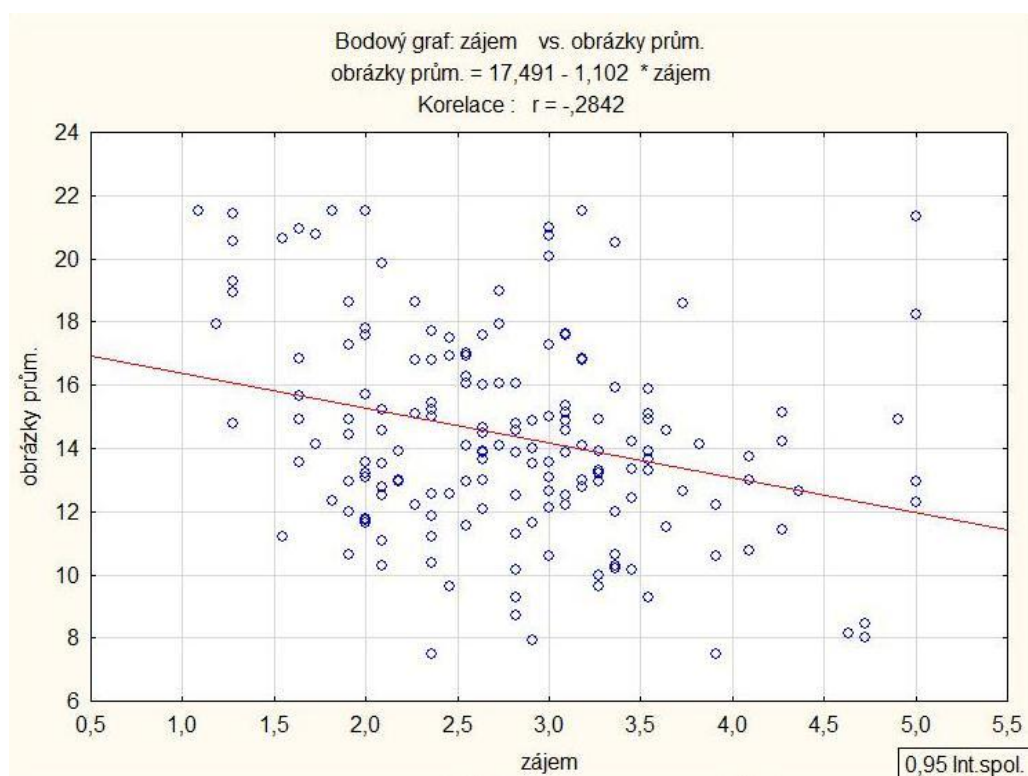


**Graf 40:** Korelace průměrného umístění fotografií a a toho, zda studentům vadí či nevadí objekty v tabulce

Grafy 41, 42 znázorňují souvislosti mezi průměrem preparátů a fotografií a průměrným zájmem studentů o objekty v tabulce. Graf 41 znázorňuje slabou pozitivní korelaci ( $r = 0,1 - 0,3$ ) mezi zájmem studentů a průměrným pořadím válců. Platí tady, že čím nižší zájem studentů o objekty v tabulce, tím lepší umístění preparátů. Graf 42 zase znázorňuje zájem studentů v souvislosti s průměrným pořadím fotografií. I zde je korelace slabá ( $r = 0,1 - 0,3$ ), ale tentokrát negativní, a platí, že čím větší zájem o objekty v tabulce studenti měli, tím hůře se fotografie umístily.



**Graf 41: Korelace průměrného umístění preparátů a zájmu o objekty v tabulce**

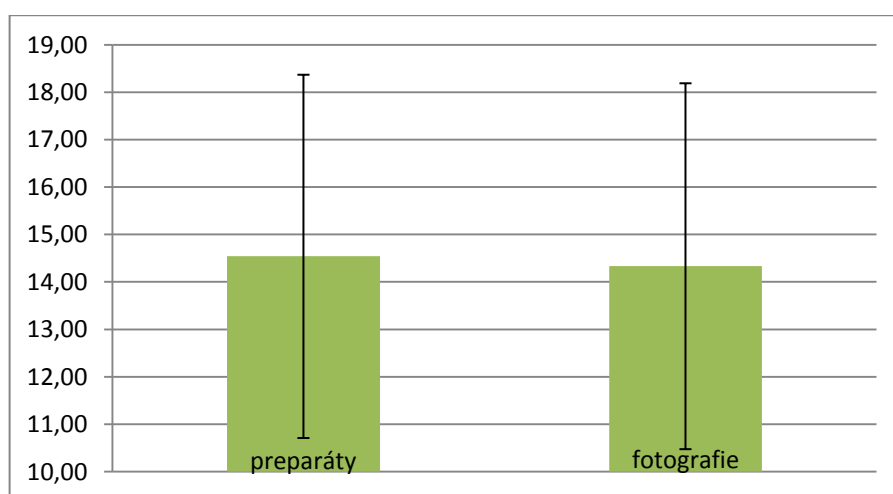


**Graf 42: Korelace průměrného umístění fotografií a zájmu o objekty v tabulce**

#### 4.6. Předvýzkum

Výsledky předvýzkumu se příliš neliší od výsledků hlavního výzkumu.

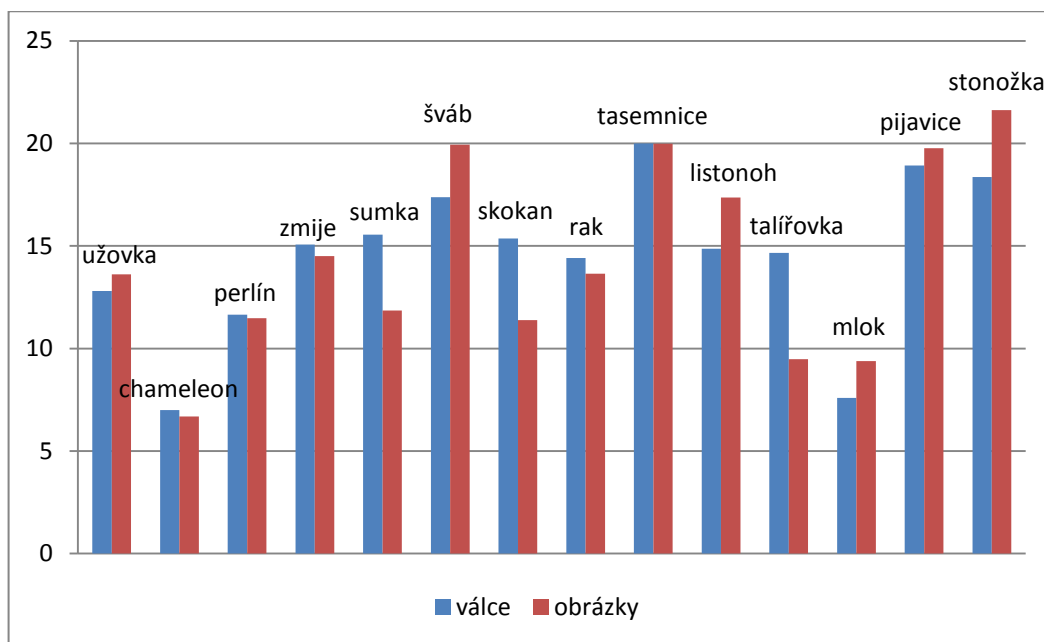
Rozdíl v průměrném umístění preparátů a fotografií není statisticky významný (párový t-test). I zde je velká variabilita v pořadí.



**Graf 43: Průměrné umístění fotografií a preparátů,  $p = 0,8$ ; předvýzkum (chybové úsečky představují směrodatnou odchylku)**

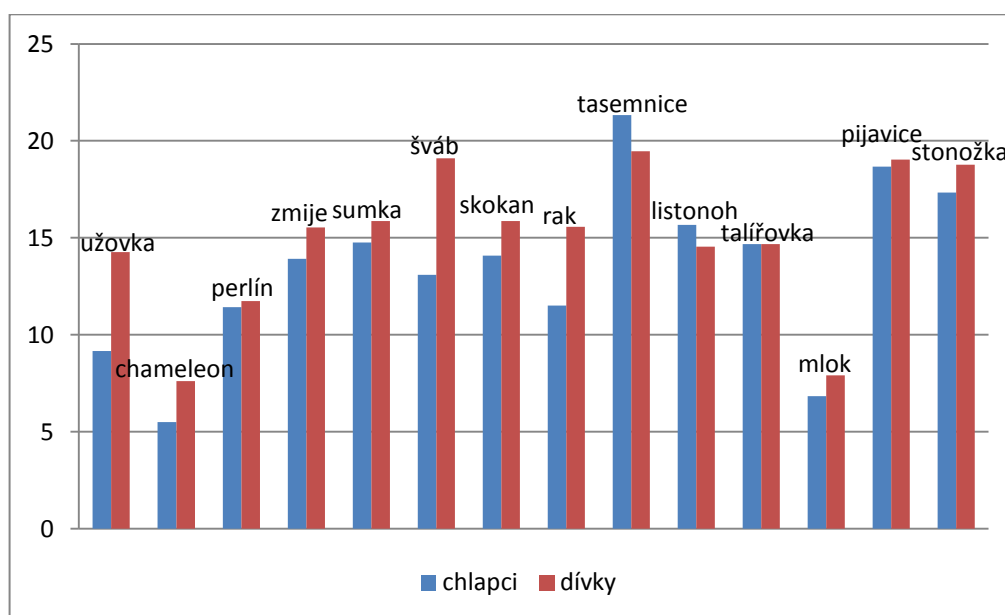


Mezi nejatraktivnější objekty ve válcích patřili i v předvýzkumu chameleon a mlok, mezi nejméně atraktivní patřili šváb, tasemnice, stonožka a pijavice.



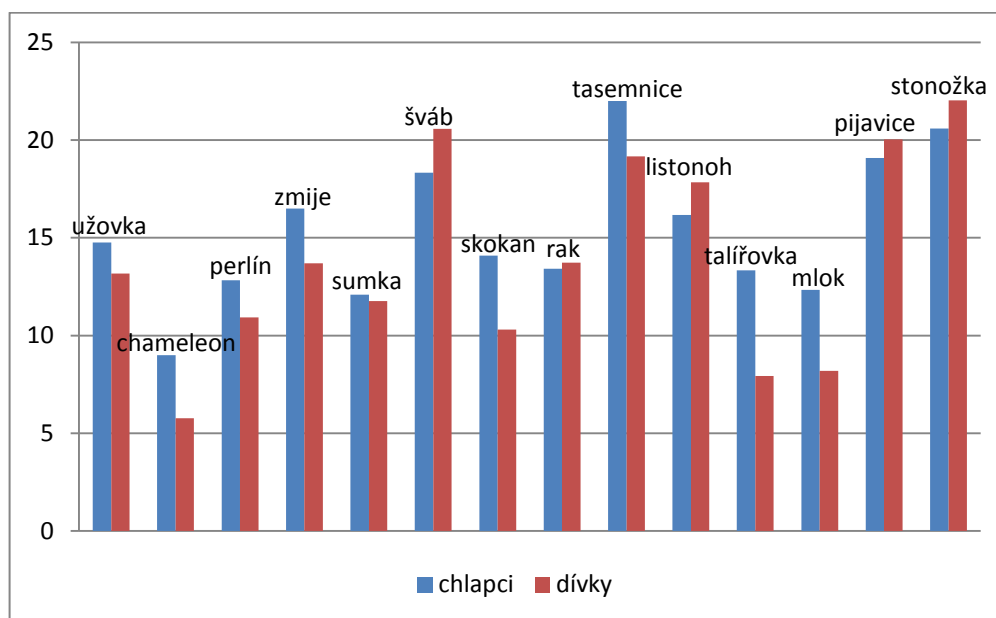
**Graf 44: Průměrné umístění objektů; předvýzkum**

Ve většině případů umísťovali chlapci živočichy v preparátech na lepší pozice než dívky. Statisticky významný rozdíl mezi chlapci a dívkami byl pouze u preparátu švába ( $p = 0,03$ ), dívky jej hodnotily jako méně atraktivní než chlapci. K výpočtu byla použita ANOVA při opakovaných měřeních.



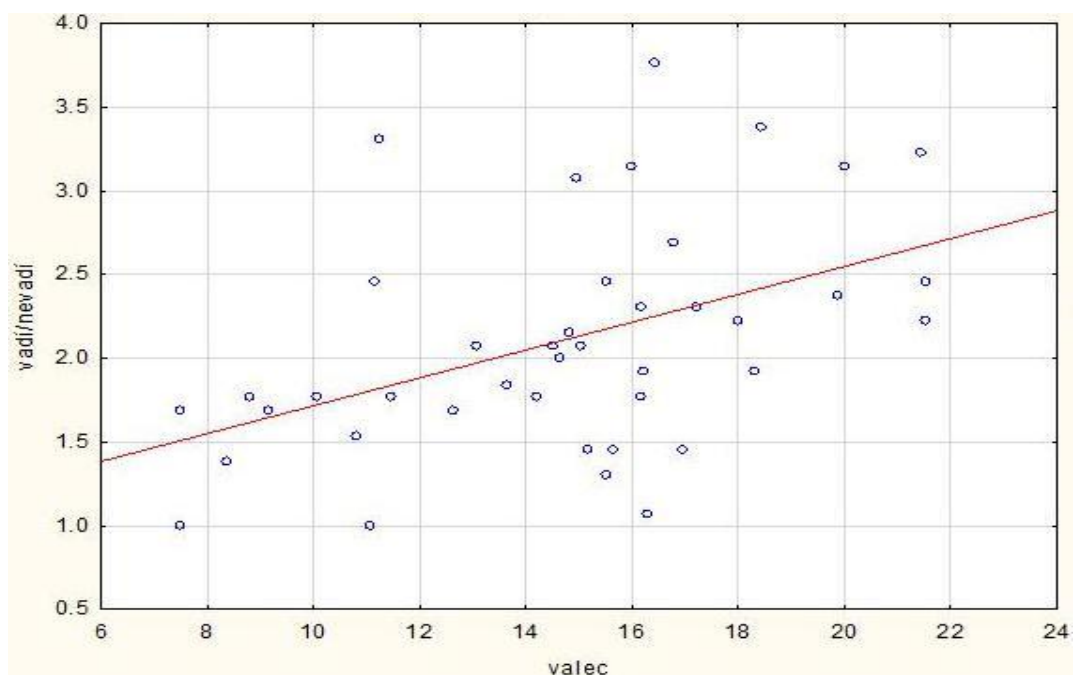
**Graf 45: Průměrné umístění preparátů u chlapců a dívek; předvýzkum**

Fotografie obecně byly naopak atraktivnější pro dívky. Statisticky významný rozdíl mezi chlapci a dívkami byl však jen u talířovky ( $p = 0,01$ ), chlapci hodnotili fotografii talířovky jako méně atraktivní než dívky. I zde jsem k výpočtu použila test ANOVA při opakovaných měřeních.

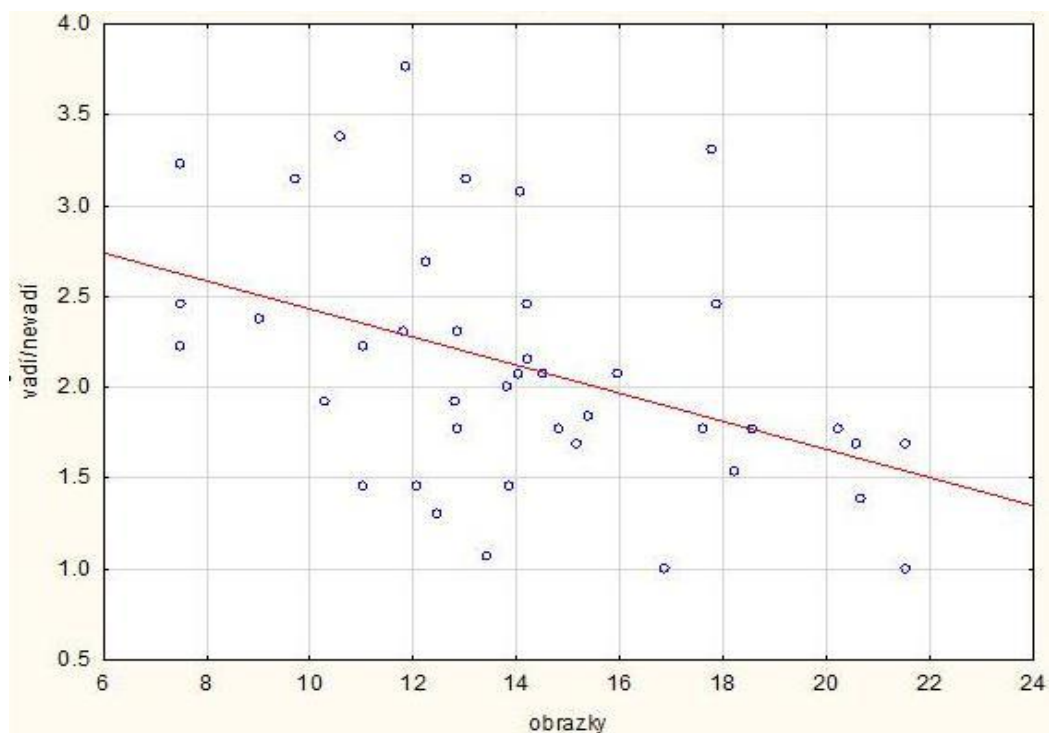


**Graf 46: Průměrné umístění fotografií u chlapců a dívek; předvýzkum**

Graf 47 říká, že čím lepší umístění preparátů, tím méně vadí studentům objekty živočišného původu v tabulce v dotazníku. U Grafu 48 je tomu naopak, čím lépe hodnotí fotografie, tím více jim objekty vadí. Korelace je v obou případech středně silná.

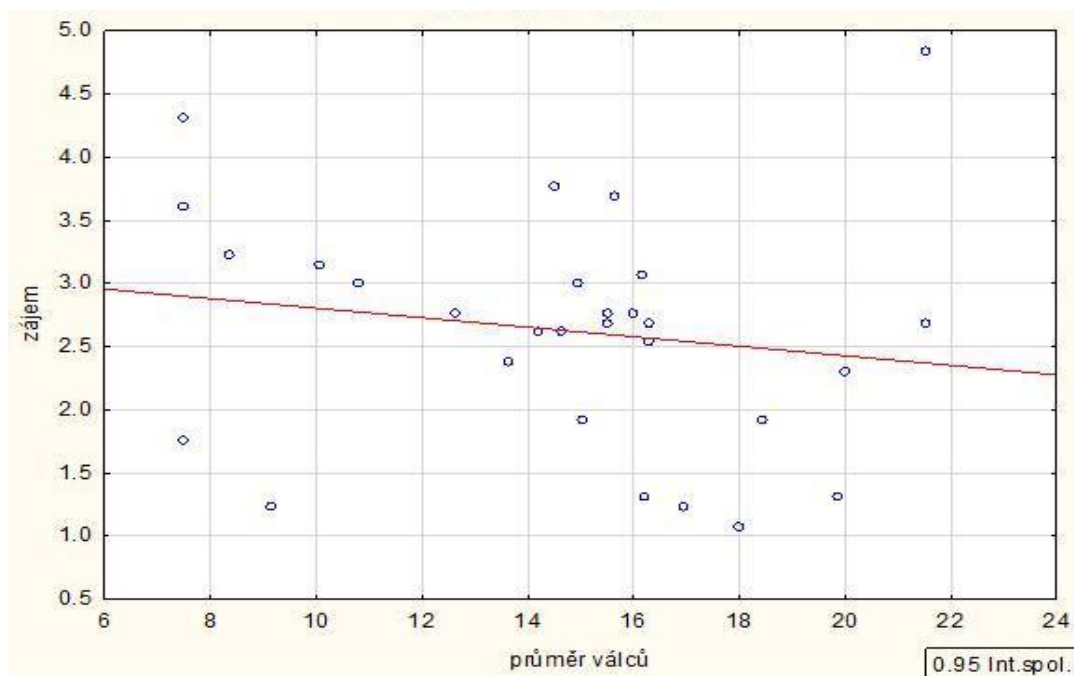


**Graf 47: Korelace průměrného pořadí preparátů a vadí či nevadí objekty studentům,  $r = 0,48$ ; předvýzkum**



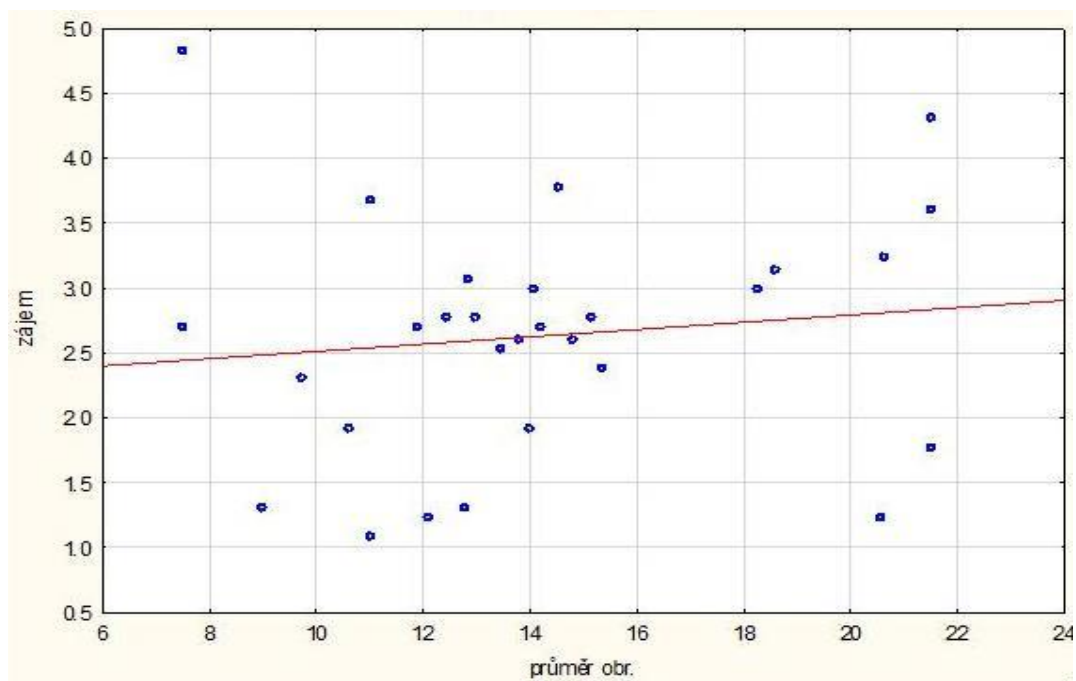
**Graf 48: Korelace průměrného pořadí fotografií a vadí či nevadí objekty studentům,  $r = - 0,45$ ; předvýzkum**

Grafy 49 a 50 znázorňují korelaci mezi pořadím preparátů, resp. fotografií, a zájmem o objekty živočišného původu v tabulce v dotazníku. Z Grafu 49 vyplývá, že čím lépe se umístily preparáty tím nižší zájem o objekty studenti měli. Tedy úplně obráceně než tomu bylo v hlavním výzkumu. Korelace je ale téměř nulová



**Graf 49: Korelace průměrného pořadí preparátů a zájmu o objekty studentů,  $r = -0,16$ ; předvýzkum,**

Graf 50 také zobrazuje opak toho, co vyšlo v hlavním výzkumu, tj, že čím lépe hodnotili studenti fotografie, tím větší zájem o objekty měli. Ale korelace je zde také téměř nulová.



**Graf 50: Korelace průměrného pořadí fotografií a zájmu o objekty studentů,  $r = 0,12$ ; předvýzkum**

## 5. Diskuze

Na začátku jsem si stanovila několik výzkumných otázek, které jsem chtěla v této práci zodpovědět.

1. V jaké podobě studenti preferují zoologické objekty, reálné preparáty v kapalinovém preparátu nebo na fotografii v přirozeném prostředí?

Původní předpoklad byl, že studenti budou preferovat živočichy na fotografiích před živočichy v kapalinových preparátech z toho důvodu, že v mnoha studiích zaměřujících se na vztah studentů k živočichům a práci s nimi (zvláště Holstermann, 2012) bylo zjištěno, že studenti, zvláště ti bez dosavadních zkušeností reálnými zoologickými objekty, nemají moc pozitivní vztah k těmto činnostem. Tento předpoklad však nebyl ani potvrzen, ani vyvrácen. Preparáty i fotografie se průměrně umístily téměř na stejném pořadí, rozdíl byl minimální. Stejně jako v dalších případech zde byla velká variabilita mezi studenty. Nelze tedy jistě říci, zda studenti obecně preferují živočichy v preparátech nebo na fotografiích. Je možné, že při mnohem vyšším počtu respondentů by byl rozdíl nakonec patrný. Podle zápisových archů, které jsem přepisovala do PC, bych však za sebe řekla, že preference studentů jsou velice individuální. Někteří upřednostňovali fotografie před preparáty, jiní naopak a někteří upřednostňovali konkrétního živočicha.

2. Jak se tyto preference mění v průběhu středoškolského studia?

V tomto případě jsem předpokládala, že studenti třetích ročníků by mohli mít k živočichům v preparátech kladnější vztah než studenti prvních ročníků. Vycházela jsem z toho, že studenti třetích ročníků zoologii už absolvovali, kdežto studenti prvních ročníků ještě ne. V zoologii je prostor seznámit se s různými typy živočichů v různých podobách. Při hodinách lze použít vycpaniny, kostry nebo právě kapalinové preparát. Tudíž by mohli studenti se zkušenostmi s těmito objekty také vykazovat vyšší zájem o preparáty než o fotografie, tuto teorii Holstermann a kol (2012) zmiňují výše. Ovšem ani tady se nepotvrdil významný rozdíl mezi studenty 1. a 3. ročníků. Mezi třídami se nelišilo ani pořadí jednotlivých živočichů. To, zda studenti již absolvovali zoologii nebo ne, tedy nemělo na pořadí preparátů a fotografií výrazný vliv. Jde tedy nejspíš o případ, který zmiňují Holstermann a kol. (2010), že studenty nezaujme jakákoli praktická činnost nebo práce s přírodninami, ale pouze konkrétní typ činnosti. A práce s preparáty to nejspíš nebude.

### 3. Jak se tyto preference liší mezi pohlavími?

Mnoho autorů tvrdí, že ženy jsou mnohem citlivější co se strachu a odporu týče, protože ženy potřebují přežít, aby ochránily své potomky (Fredrikson a kol., 1996, Buss, 2008, Rakison, 2009). Mým cílem bylo tedy zjistit, zda toto platí i v případě vnímání živočichů v preparátech na gymnáziích. Podle všeho by tedy měly dívky umisťovat živočichy v preparátech na zadní pozice, kdežto živočichy na fotografiích na přední pozice. Možná by mohly dívky umisťovat na zadní pozice živočichy člověku nebezpečné. Ovšem ani jedno se nepotvrdilo. Průměrné pořadí preparátů a fotografií u chlapců a dívek se významně nelišilo. V hodnocení jednotlivých živočichů chlapci a dívkami byl statisticky významný rozdíl pouze u preparátu švába, kterého dívky hodnotily jako méně atraktivního než chlapci, a chameleona a skokana na fotografii, které také dívky hodnotily jako méně atraktivní. Všichni tyto živočichové jsou člověku neškodní. Nemohu se tedy v tomto případě ztotožnit s autory, že by dívky vykazovali vyšší míru strachu nebo odporu než chlapci.

### 4. Ovlivňuje tyto preference konkrétní živočich?

Ano, mohu říct, že atraktivitu preparátů a fotografií opravdu ovlivňuje konkrétní živočich. Studenti obvykle pokládali za nejatraktivnější chameleona a mloka, ať už v preparátu nebo na fotografii. Za nejméně atraktivní byly pokládány tasemnice, stonožka, pijavice nebo fotografie švába. Možná je to tím, že chameleon a mlok jsou obratlovci, tudíž mají s člověkem více společného. Tuto teorii o větší atraktivitě obratlovců ve své studii zmiňují Randler a kol. (2012). Obecně se obratlovci umisťovali lépe než bezobratlí ( $p = 0,002$  pro preparáty;  $p = 0,01$  pro fotografie). Svou roli určitě hraje i fyzická podoba živočichů v preparátu nebo na fotografii, i když s podobou živočicha v kapalinovém preparátu s lihem se dá dělat jen velmi málo. I přes to, že z barev chameleona a mloka zůstala v kapalinovém preparátu jen tmavá, je pořád velmi dobře patrné, že šlo o živočichy pestře zbarvené, kdežto stonožka a tasemnice jsou barvy bílé, pijavice vybledlé a navíc má pijavice neatraktivní vakovitý tvar těla. Předpokládám tedy, že atraktivitu živočichů ovlivňuje to, zda jde o obratlovce či bezobratlého, a jeho podoba v preparátu či na fotografii, což by pro mě jako budoucího učitele biologie mohla být praktická informace.

5. Jsou ovlivněny tyto preference jinými faktory, např. vztahem a vlastními zkušenostmi s živou přírodou nebo četností využití těchto objektů ve výuce?

Studenti před samotným preferenčním testem vyplňovali dotazník, kde jsem se jich ptala na různé faktory, které by podle mě mohly ovlivnit to, zda se jim zdají atraktivnější živočichové v kapalinových preparátech nebo na fotografiích. Jednalo se o naprosto běžné věci, jako je typ bydlení, chov domácích mazlíčků, oblíbenost biologie nebo četnost používání přírodnin a fotografií jejich vyučujícím biologie.

Nejprve mě zajímalo, zda studenti bydlící v domě se zahradou, tudíž se setkávající s alespoň minimem přírody, budou mít lepší vztah k preparátům než studenti bydlící v bytě. To se ovšem nepotvrdilo. Zajímavé by do budoucna mohlo být také porovnání studentů z vesnice a studentů z velkého města. Další dva faktory spolu úzce souvisí - známka z biologie na posledním vysvědčení a oblíbenost biologie. Předpokládala jsem, že studenti, kteří mají lepší známku z biologie ( $< 3$ ), budou mít k biologii kladnější vztah a že by tedy mohli preferovat preparáty před fotografiemi. A že studenti s horší známkou z biologie ( $\geq 3$ ) budou hodnotit lépe fotografie. Podobně tomu bylo i s oblíbeností předmětu biologie, že studenti, kteří považují biologii za svůj oblíbený předmět, budou lépe hodnotit preparáty a naopak. Jedno ani druhé se nepotvrdilo. Nelze tedy říci, že by známka z biologie nebo její oblíbenost měly vliv na to, jak studenti vnímají živočichy na fotografiích a v preparátech. Dalším faktorem, který také souvisí s dvěma předchozími, bylo zaměření následujícího vysokoškolského studia. Opět jsem předpokládala, že studenti mířící na lékařské, přírodovědecké nebo pedagogické (se zaměřením na biologii) fakulty budou lépe hodnotit živočichy v preparátech oproti studentům plánujícím jiné zaměření, např. psychologii, žurnalistiku nebo techniku. To se také nepotvrdilo, výběr vysoké školy tedy v tomto vzorku také neměl vliv na preference studentů.

Dalšími faktory, které by mohly ovlivňovat preference studentů, jsou domácí mazlíčci, trávení volného času v nějaké mimoškolní instituci (např. tábor, skaut, přírodovědný kroužek apod.), kde se mohou studenti setkat s přírodninami, nebo strach z nějakého živočicha. Opět vycházím z Holstermann a kol. (2012), že studenti se zkušenostmi s přírodninami by k nim mohli mít lepší vztah. A také ze studií, kde autoři tvrdí, že strach z některých zvířat je naprosto přirozený, strach nás před nebezpečnými zvířaty chrání (Mareš, 2007, Ohman a Mineka, 2001). Studenti chovající doma nějakého mazlíčka by mohli lépe hodnotit preparáty než fotografie, stejně tak i studenti, kteří mají možnost setkat



se s přírodninami v nějaké mimoškolní instituci. Ovšem ani v jednom případě zde nebyl statisticky významný rozdíl, takže nelze tvrdit, že by toto mělo na studenty nějaký vliv. Podobně tomu bylo i s možným ovlivněním studentů strachem. Podle všeho by měli studenti nebezpečné živočichy, tj. zmiji, tasemnici, umisťovat na zadní pozice. To se však nestalo. Tasemnice sice byla hodnocena velmi negativně, ale na to bude mít nejspíše vliv její podoba v preparátu a na fotografii než její případná nebezpečnost člověku. Dále jsem zjišťovala, zda může studenty nějak ovlivnit četnost používání různých preparátů a fotografií ve výuce. Protože pokud je student zvyklý běžně se setkávat s preparáty, mohl by kapalinové preparáty hodnotit kladně. Ani to se však nepotvrdilo. Posledním faktorem byla pitva, jestli už studenti byli někdy přítomni pitvě, jakékoliv, kdykoliv, ať už ji prováděli studenti sami, nebo ji prováděl učitel. Pitva je poměrně citlivá věc, studentům by se mohla zdát odporná. Proto studenti, kteří již pitvu absolvovali, by také mohli kladně hodnotit i kapalinové preparáty, protože se během pitvy mohli zbavit předběžného strachu. Ani to se ale nepotvrdilo.

Pokud bych to tedy chtěla shrnout, žádný z uvedených faktorů v mém výzkumu neměl vliv na to, zda studentům připadají atraktivnější živočichové v kapalinových preparátech nebo na fotografii. I když je třeba možné, že při mnohem větším počtu studentů by se nějaký faktor ukázal jako ten, který studentské vnímání opravdu ovlivňuje.

Poslední částí dotazníku, který vyplňovali studenti, byla tabulka, kde měli studenti zaškrtnout, jak moc jim vadí či nevadí a jak moc je zajímají či nezajímají různé objekty živočišného původu. Jejich výčet naleznete v kapitole Metodika. Jde o objekty, se kterými se mohou studenti ve svém životě běžně setkat, ať už ve škole nebo v soukromém životě. V ideálním případě by mělo vyjít, že studenti, jimž tyto objekty vadí nebo je nezajímají, by měli preferovat fotografie před preparáty. Studenti, kterým tyto objekty nevadí nebo je zajímají, by měli preferovat preparáty před fotografiemi. Výsledky toto potvrdily. Opravdu ukázalo, co jsem očekávala. Těm, kteří preferovali živočichy v kapalinových preparátech, méně vadily objekty v tabulce a projeví o ně vyšší zájem. Naopak těm, kteří preferovali živočichy na fotografiích, objekty v tabulce více vadily a projevovali o ně zájem nižší.

## 6. Závěr

Cílem mé práce bylo zjistit, v jaké podobě preferují studenti gymnázií objekty živočišného původu, zda reálné v kapalinovém preparátu nebo na fotografii. Doufala jsem, že mi jako budoucímu učiteli biologie nebo přírodopisu bude tato informace užitečná. Abych zodpověděla výzkumné otázky, které jsem si na začátku položila, provedla jsem následující:

- nastudovala jsem literaturu věnující se strachu, odporu a zájmu studentů ve škole a strachu a odporu obecně a literaturu zabývající se přírodninami v hodinách biologie.
- Pro realizaci výzkumu jsem vytvořila dotazník, který jsem předkládala studentům. Otázky dotazníku měly částečně základ v nastudované literatuře, částečně šlo o mé předpoklady, které faktory by mohly preference studentů ovlivňovat.
- Realizovala jsem preferenční test, kde studenti hodnotili atraktivitu předložených objektů, 14 živočichů v kapalinovém preparátu a 14 těch samých živočišných druhů na fotografii. Všechny kapalinové preparáty jsem společně s vedoucím mé práce opravila.
- Zpracovala jsem data. Naučila jsem se pracovat v programu Statistica a zdokonalila jsem se v práci s programem, který už jsem částečně ovládala (MS Excel).
- Všechny výsledky jsem shrnula, okomentovala a diskutovala s literaturou.

Na všechny své cíle jsem dokázala nalézt odpověď:

1. Z výzkumu vyplynulo, že studenti celkově nepreferují v hodinách biologie živočichy na fotografiích před živočichy v preparátech ani naopak. Jde nejspíš o individuální věc každého studenta, kterou nelze lehce zobecnit.
2. Preference studentů v 1. a 3. ročníku se statisticky významně nelišily, ročník studia tedy neměl vliv na to, zda studenti upřednostňují preparáty nebo fotografie.
3. Vliv na preference nemělo ani pohlaví. Ani zde nebyl statisticky významný rozdíl. Statisticky významný byl ale rozdíl mezi pořadím jednotlivých živočichů v závislosti na pohlaví, to konkrétně u švába v kapalinovém preparátu a u chameleona a skokana na fotografii.

4. Preference studentů jsou velmi ovlivněny konkrétním živočichem. Za nejatraktivnější považovali studenti chameleona a mloka v preparátu, chameleona, mloka a talířovku na fotografii. Za nejméně atraktivní pijavici, tasemnici a stonožku v preparátu a pijavici, tasemnicic, stonožku a švába na fotografii.
5. Faktory, které jsem zkoumala a které by mohly dále ovlivňovat preference studentů, se ukázaly jako nevýznamné. V tomto výzkumu s tímto výzkumným vzorkem se jejich vliv neprojevil.

Díky prostudované literatuře jsem se dozvěděla mnoho informací ohledně strachu, odporu a zájmu studentů. Nalezla jsem mnoho doporučení, jak zlepšit vnímání přírodnin studenty - že není vhodné studenty do jakékoliv práce s přírodninami nutit, jak při pitvě minimalizovat odpor studentů, jak se mění zájem studentů při pitvě, že je naprosto přirozené cítit odpor a strach z některých živočichů, že znalosti mohou snížit odpor studentů, že emoce jsou ve vyučování velmi důležité atd. Snad mi tohle všechno pomůže být alespoň o trochu lepším učitelem.

## 7. Seznam použité literatury

- **Altmann, A.** (1972): *Přírodniny ve vyučování biologii a geologii*. Praha. SPN.
- **Arrindell, W. A.** (2000): Phobic dimensions: IV. The structure of animal fears. *Behaviour Research and Therapy* **38**, 509 - 530.
- **Barkow, J. H., Cosmides, L. a Tooby, J.** (1992): *The adapted mind: evolutionary psychology and the generation of culture*. Oxford: Oxford University Press. Převzato z: **Frynta, D., Marešová, J., Řeháková-Petrů, M., Šklíba, J., Šumbera, R. a Krása, A.** (2011): Cross-Cultural Agreement in Perception of Animal Beauty: Boid Snakes Viewed by People from Five Continents. *Human Ecology* **39**: 829–834.
- **Bergin, D. A.** (1999): Influences on Classroom Interest. *Educational Psychologist* **34**, 87 - 98.
- **Bixler, R. D. a Floyd, M. F.** (1999): Hand On or Hands Off? Disgust Sensitivity and Preference for Environmental Education Activities. *The Journal of Environmental Education* **30**, 4 - 11.
- **Buss, D. M.** (2008): *Evolutionary psychology: The New Science of the Mind*. The University of Texas at Austin. [online] [cit. 2014.07.28]. Dostupný z WWW: <http://emilkirkegaard.dk/en/wp-content/uploads/David-Buss-Evolutionary-Psychology-The-New-Science-of-the-Mind-2007-496p-Evolutionary-Psychology-3rd-ed.pdf>
- **Curtis, V. a Biran, A.** (2001): Dirt, Disgust, and Disease is hygiene in our genes?. *Perspectives in Biology and Medicine* **44**, 17 - 31.
- **Curtis, V., Aunger, R. a Rabie, T.** (2004): Evidence that disgust evolved to protect from risk of disease. *Proceeding of Royal Society B-Biological Sciences* **271**, S131-S133.
- **De Jong, P. J., Andrea, H. a Muris, P.** (1997): Spider phobia in children: disgust and fear before and after treatment. *Behaviour Research and Therapy* **35**, 559-562.
- **Dietze, J.** (2007): Untersuchungen zum Entwicklungsstand von Biologieinteressen von Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe II. Kovač. Převzato z: **Holstermann, N., Ainley, M., Grube, D., Roick, T. a Bögeholz, S.** (2012): The specific relationship between disgust and interest: Relevance during biology class dissections and gender differences. *Learning and Instruction* **22**, 185 - 192.

- **Edmunds, M.** (1974): Defence in animals: A survey of anti-predator defences. London: Longman. Převzato z: **Randler, Ch., Hummel, E. a Prokop, P.** (2012): Practical Work at School Reduces Disgust and Fear of Unpopular Animals. *Society & Animals* **20**, 61-74.
- **Fančovičová, J.** (2012): Súvisí stupeň odporu, strachu a vnímania nebezpečenstva parazitov so správaním človeka?. *Arnica 2012*, **1–2**, 30–32.
- **Finke, E.** (1998): *Interesse an Humanbiologie und Umweltschutz in der Sekundarstufe I: empirische Untersuchung zu altersbezogenen Veränderungen und Anregungsfaktoren*. Hamburg. Kovac. Převzato z: **Holstermann, N., Ainley, M., Grube, D., Roick, T. a Bögeholz, S.** (2012): The specific relationship between disgust and interest: Relevance during biology class dissections and gender differences. *Learning and Instruction* **22**, 185 - 192.
- **Fredrikson, M., Annas, P., Fischer, H. a Wik, G.** (1996): Gender and age differences in the prevalence of specific fears and phobias. *Behaviour Research and Therapy* **34**, 33-39.
- **Frynta, D., Marešová, J., Řeháková-Petrů, M., Šklíba, J., Šumbera, R. a Krása, A.** (2011): Cross-Cultural Agreement in Perception of Animal Beauty: Boid Snakes Viewed by People from Five Continents. *Human Ecology* **39**: 829–834.
- **Gavora, P.** (2010): *Úvod do pedagogického výzkumu*. Brno. Paido.
- **Hergovich, A., Monshi, B., Semmler, G. a Zieglmayer, V.** (2002): The effects of the presence of a dog in the classroom. *Anthrozoos* **15**, 37-50.
- **Hidi, S. a Renninger, A. K.** (2006): The Four-Phase Model of Interest Development. *Educational psychologist* **41**: 111–127.
- **Holstermann, N. a Bögeholz, S.** (2007): Interesse von Jungen und Mädchen an naturwissenschaftlichen Themen am Ende der Sekundarstufe I. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* **13**, 71 - 86. Převzato z: **Holstermann, N., Grube, D. a Bögeholz, S.** (2009): The influence of emotion on students' performance in dissection exercises. *Journal of Biological Education* **43**, 164 -168.
- **Holstermann, N., Grube, D. a Bögeholz, S.** (2009): The influence of emotion on students' performance in dissection exercises. *Journal of Biological Education* **43**, 164 - 168.
- **Holstermann, N., Grube, D. a Bögeholz, S.** (2010): Hands-on Activities and Their Influence on Students' Interest. *Research in Science Education* **40**, 743 –757.

- **Holstermann, N., Ainley, M., Grube, D., Roick, T. a Bögeholz, S.** (2012): The specific relationship between disgust and interest: Relevance during biology class dissections and gender differences. *Learning and Instruction* **22**, 185 - 192.
- **Hummel, E. a Randler, Ch.** (2010): Experiments with living animals - effects on learning success, experimental competency and emotions. *Procedia Social and Behavioral Sciences* **2**, 3823–3830.
- **Chipeniuk, R.** (1995): Childhood foraging as a mean of acquiring competent human cognition about biodiversity. *Environment and Behavior* **27**, 490 - 512. Převzato z: **Bixler, R.D. a Floyd, M. F.** (1999): Hand On or Hands Off? Disgust Sensitivity and Preference for Environmental Education Activities. *The Journal of Environmental Education* **30**, 4 - 11.
- **Chráška, M.** (2007): *Metody pedagogického výzkumu: Základy kvantitativního výzkumu*. Praha. Grada Publishing.
- **Isbell, L. A.** (2006): Snakes as agents of evolutionary change in primate brains. *Journal of Human Evolution* **51**, 1 - 35
- **Krapp, A.** (2005): Basic needs and the development of interest and intrinsic motivational orientations. *Learning and Instruction* **15**, 381-395.
- **Lelláková, F., Černá, Ž., Habrová, V., Chvála, M., Stoklasa, J. a Vohralík, V.** (1985): *Zoologická technika*. Praha. Karolinum.
- **Löwe, B.** (1992): *Biologieunterricht und Schulerinteresse an Biologie*. Weinheim: Deutscher Studienverlag. Převzato z: **Holstermann, N., Grube, D. a Bögeholz, S.** (2010): Hands-on Activities and Their Influence on Students' Interest. *Research in Science Education* **40**, 743 –757.
- **Mareš, J.** (2007): Strach z bolesti: Teorie a empirické výzkumy. *Multimediální podpora výuky klinických a zdravotnických oborů: Portál 1. lékařské fakulty Karlovy Univerzity v Praze* [online] 2.4.2007, [cit. 2014.06.05]. Dostupný z WWW: [hsl.wz.cz/elearning/3LStrachzbo.doc](http://hsl.wz.cz/elearning/3LStrachzbo.doc).
- **Marešová, J., Krása, A., Frynta, D.** (2009): We all Appreciate the Same Animals: Cross-Cultural Comparison of Human Aesthetic Preferences for Snake Species in Papua New Guinea and Europe. *Ethology* **115**, 297 - 300.

- **Middleton, J. A.** (1995): A study of intrinsic motivation in the mathematics classroom: a personal construct approach. *Journal for Research in Mathematics Education* **26**, 254 - 279. Převzato z: **Holtermann, N., Grube, D. a Bögeholz, S.** (2010): Hands-on Activities and Their Influence on Students' Interest. *Research in Science Education* **40**, 743 –757.
- **Mourek, J. a Lišková, E.** (2010): *Biologické sbírky - metody sběru, preparace a uchovávání: příručka k projektu Alma Mater Studiorum*. Praha. Karolinum.
- **Nott, M. a Wellington, J.** (1996): When the black box springs open: practical work in schools and the nature of science. *International Journal of Science Education* **18**, 807 - 818. Převzato z: **Holtermann, N., Grube, D. a Bögeholz, S.** (2010): Hands-on Activities and Their Influence on Students' Interest. *Research in Science Education* **40**, 743 –757.
- **Öhman, A. a Mineka, S.** (2001): Fears, Phobias, and Preparedness: Toward an Evolved Module of Fear and Fear Learning. *Psychological Review* **108**, 483-522.
- **Pekrun, R., Goetz, T., Titz, W. a Perry, R.P.** (2002): Academic Emotions in Students' Self-Regulated Learning and Achievement: A Program of Qualitative and Quantitative Research. *Educational Psychologist* **37**, 91–105.
- **Prenzel, M.** (1992): *The selective persistence of interest. The role of interest in learning and development*. Hillsdale, NJ. Lawrence Erlbaum Associates. Převzato z: **Bergin, D. A.** (1999): Influences on Classroom Interest. *Educational Psychologist* **34**, 87 - 98.
- **Prokop, P., Tolarovičová, A., Camerik, A. M. a Peterková, V.** (2010): High School Students' Attitudes Towards Spiders: A cross-cultural comparison. *International Journal of Science Education* **32**, 1665–1688
- **Rakison, D.H.** (2009): Does women's greater fear of snakes and spiders originate in infancy?. *Evolution and Human Behavior* **30**, 438 – 444.
- **Randler, Ch., Ilg, A. a Kern, J.** (2005): Cognitive and Emotional Evaluation of an Amphibian Conservation Program for Elementary School Students. *The Journal of Environmental Education* **37**, 43 - 52.
- **Randler, Ch., Hummel, E. a Prokop, P.** (2012): Practical Work at School Reduces Disgust and Fear of Unpopular Animals. *Society & Animals* **20**, 61-74.

- **Sjøberg, S. a Schreiner, C.** (2005): How do learners in different cultures relate to science and technology? Result and perspectives from the project ROSE. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching* **6**, 1 -16. Převzato z: **Holstermann, N., Grube, D. a Bögeholz, S.** (2010): Hands-on Activities and Their Influence on Students' Interest. *Research in Science Education* **40**, 743 –757.



## 8. Přílohy

### 8.1. Dotazník pro studenty, hlavní výzkum

Dobrý den!

Jmenuji se Barbora Sailerová, jsem studentem Přírodovědecké fakulty UK v Praze a ráda bych Vás poprosila o vyplnění následujícího dotazníku, který mi pomůže při zpracování mé diplomové práce. Dotazník bude vyhodnocen zcela anonymně, číslo respondenta slouží pouze k přiřazení dotazníku k ostatním částem výzkumu.

- číslo respondenta: \_\_\_\_\_

- pohlaví: ☐ muž  
☐ žena

- Bydlíte v: ☐ rodinném domě se zahradou  
☐ rodinném domě bez zahrady  
☐ bytě

1. Je biologie Vaším oblíbeným předmětem? Zaškrtněte na stupnici 1 - 5 (1. určitě ano, 5. určitě ne).

1.	2.	3.	4.	5.
----	----	----	----	----

2. Jakou známku z biologie jste měl/a na posledním vysvědčení?

1.	2.	3.	4.	5.
----	----	----	----	----

3. Na jaké vysoké škole plánujete další studium?

- ☐ medicína
- ☐ biologický obor na přírodovědecké nebo pedagogické fakultě
- ☐ jiný přírodovědně zaměřený obor (Jaký? \_\_\_\_\_)
- ☐ plánuji studium jiného oboru (Jakého? \_\_\_\_\_)
- ☐ neplánuji studium na vysoké škole
- ☐ nevím

4. Setkáváte se s přírodou a přírodninami v nějakém mimoškolním zařízení (přírodovědný kroužek, zájmový oddíl, tábory apod.)?

- ☐ NE
- ☐ ANO → 4b. Kde? \_\_\_\_\_

5. Chováte Vy nebo někdo ve Vaší domácnosti nějaké zvíře?

- ☐ NE
- ☐ ANO → 5b. Jaké? \_\_\_\_\_

6. Jsou nějakí živočichové, ze kterých máte strach nebo Vám výrazně vadí?

- ☐ NE
- ☐ ANO → 6b. Jaká zvířata to jsou? \_\_\_\_\_

7. Používá Váš učitel v hodinách biologie skutečné preparáty živočichů (vycpaniny, kostry, konzervované živočichy ve válcích apod.)?

- ☐ NE  
☐ ANO → 7b. Jak často?
 ☐ 1x - 2x ročně  
☐ 1x - 2x za pololetí  
☐ 1x - 2x za měsíc  
☐ častěji

8. Používá Váš učitel v hodinách biologie obrázky živočichů nebo videa?

- ☐ NE  
☐ ANO → 8b. Jak často?
 ☐ 1x - 2x ročně  
☐ 1x - 2x za pololetí  
☐ 1x - 2x za měsíc  
☐ častěji

9. Byl/ byla jste někdy v hodině biologie přítomen/přítomna pitvě?

- ☐ NE (→ otázka č. 11)  
☐ ANO, vykonával ji učitel (→ otázka č. 10)  
☐ ANO, vykonávali ji žáci (→ otázka č. 10)

10. Jaké jste při pitvě měl/ měla pocity?

- ☐ líbilo se mi to  
☐ spíše se mi to líbilo  
☐ neměl/ a jsem pozitivní ani negativní pocity  
☐ spíše se mi to nelíbilo  
☐ nelíbilo se mi to  
☐ nevím, nepamatuji si

11. Zaškrtněte na stupnici 1-5, jak moc Vám dané objekty vadí či nevadí a jestli Vás zajímají či nezajímají.

• živý pavouk	určitě vadí	1.	2.	3.	4.	5.	určitě nevadí
	určitě zajímá	1.	2.	3.	4.	5.	určitě nezajímá
• vycpanina ptáka nebo savce	určitě vadí	1.	2.	3.	4.	5.	určitě nevadí
	určitě zajímá	1.	2.	3.	4.	5.	určitě nezajímá
• vypreparovaný hmyz	určitě vadí	1.	2.	3.	4.	5.	určitě nevadí
	určitě zajímá	1.	2.	3.	4.	5.	určitě nezajímá
• živý hmyz	určitě vadí	1.	2.	3.	4.	5.	určitě nevadí
	určitě zajímá	1.	2.	3.	4.	5.	určitě nezajímá
• krev	určitě vadí	1.	2.	3.	4.	5.	určitě nevadí
	určitě zajímá	1.	2.	3.	4.	5.	určitě nezajímá
• kostry obratlovců	určitě vadí	1.	2.	3.	4.	5.	určitě nevadí
	určitě zajímá	1.	2.	3.	4.	5.	určitě nezajímá
• kostra člověka	určitě vadí	1.	2.	3.	4.	5.	určitě nevadí
	určitě zajímá	1.	2.	3.	4.	5.	určitě nezajímá
• živočich v lihovém preparátu	určitě vadí	1.	2.	3.	4.	5.	určitě nevadí
	určitě zajímá	1.	2.	3.	4.	5.	určitě nezajímá

• živý had	určitě vadí	1.	2.	3.	4.	5.	určitě nevadí
	určitě zajímá	1.	2.	3.	4.	5.	určitě nezajímá
• skutečné srdce	určitě vadí	1.	2.	3.	4.	5.	určitě nevadí
	určitě zajímá	1.	2.	3.	4.	5.	určitě nezajímá
• skutečná ledvina	určitě vadí	1.	2.	3.	4.	5.	určitě nevadí
	určitě zajímá	1.	2.	3.	4.	5.	určitě nezajímá

## 8.2. Dotazník pro studenty, předvýzkum

Dobrý den!

Jmenuji se Barbora Sailerová, jsem studentem Přírodovědecké fakulty UK v Praze a ráda bych Vás poprosila o vyplnění následujícího dotazníku, který mi pomůže při zpracování mé diplomové práce. Dotazník bude vyhodnocen zcela anonymně, číslo respondenta slouží pouze k přiřazení dotazníku k ostatním částem výzkumu.

- číslo respondenta: \_\_\_\_\_
- pohlaví: ☐ muž  
☐ žena
- Bydlíte v: ☐ rodinném domě se zahradou  
☐ rodinném domě bez zahrady  
☐ bytě

1. Je biologie Vaším oblíbeným předmětem? Zaškrtněte na stupnici 1 - 5 (1. určitě ano, 5. určitě ne).

1.	2.	3.	4.	5.
----	----	----	----	----

2. Na jaké vysoké škole plánujete další studium?

- ☐ medicína
- ☐ biologický obor na přírodovědecké nebo pedagogické fakultě
- ☐ jiný přírodovědně zaměřený obor (Jaký? \_\_\_\_\_)
- ☐ plánuji studium jiného oboru (Jakého? \_\_\_\_\_)
- ☐ neplánuji studium na vysoké škole
- ☐ nevím

3. Setkáváte se s přírodou a přírodninami v nějakém mimoškolním zařízení (přírodovědný kroužek, zájmový oddíl, tábory apod.)?

- ☐ NE
- ☐ ANO → 3b. Kde? \_\_\_\_\_

4. Chováte Vy nebo někdo ve Vaší domácnosti nějaké zvíře?

- ☐ NE
- ☐ ANO → 4b. Jaké? \_\_\_\_\_

5. Jsou nějakí živočichové, ze kterých máte strach nebo Vám výrazně vadí?
- ☐ NE
- ☐ ANO → 5b. Jaká zvířata to jsou? \_\_\_\_\_
6. Používá Váš učitel v hodinách biologie skutečné preparáty živočichů (vycpaniny, kostry, konzervované živočichy ve válcích apod.)?
- ☐ NE
- ☐ ANO → 6b. Jak často?
- ☐ 1x - 2x ročně
- ☐ 1x - 2x za pololetí
- ☐ 1x - 2x za měsíc
- ☐ častěji
7. Používá Váš učitel v hodinách biologie obrázky živočichů nebo videa?
- ☐ NE
- ☐ ANO → 4b. Jak často?
- ☐ 1x - 2x ročně
- ☐ 1x - 2x za pololetí
- ☐ 1x - 2x za měsíc
- ☐ častěji
8. Byl/ byla jste někdy v hodině biologie přítomen/přítomna pitvě?
- ☐ NE (→ otázka č. 10)
- ☐ ANO, vykonával ji učitel (→ otázka č. 9)
- ☐ ANO, vykonávali ji žáci (→ otázka č. 9)
9. Jaké jste při pitvě měl/ měla pocity?
- ☐ líbilo se mi to
- ☐ spíše se mi to líbilo
- ☐ neměl/ a jsem pozitivní ani negativní pocity
- ☐ spíše se mi to nelíbilo
- ☐ nelíbilo se mi to
- ☐ nevím, nepamatuji si
10. Zaškrtněte na stupnici 1-5, jak moc Vám dané objekty vadí či nevadí a jestli Vás zajímají či nezajímají. Pokud nejste schopni odpovědět, zaškrtněte „nevím“.

• živý pavouk	určitě vadí	1.	2.	3.	4.	5.	nevadí	nevím
	určitě zájímá	1.	2.	3.	4.	5.	nezajímá	nevím
• pavouk na obrázku	určitě vadí	1.	2.	3.	4.	5.	nevadí	nevím
	určitě zájímá	1.	2.	3.	4.	5.	nezajímá	nevím
• vycpanina ptáka nebo savce	určitě vadí	1.	2.	3.	4.	5.	nevadí	nevím
	určitě zájímá	1.	2.	3.	4.	5.	nezajímá	nevím
• vypreparovaný hmyz	určitě vadí	1.	2.	3.	4.	5.	nevadí	nevím
	určitě zájímá	1.	2.	3.	4.	5.	nezajímá	nevím
• živý hmyz	určitě vadí	1.	2.	3.	4.	5.	nevadí	nevím
	určitě zájímá	1.	2.	3.	4.	5.	nezajímá	nevím
• krev	určitě vadí	1.	2.	3.	4.	5.	nevadí	nevím
	určitě zájímá	1.	2.	3.	4.	5.	nezajímá	nevím

• kostry obratlovců	určitě vadí	1.	2.	3.	4.	5.	nevadí	nevím
	určitě zájímá	1.	2.	3.	4.	5.	nezajímá	nevím
• kostra člověka	určitě vadí	1.	2.	3.	4.	5.	nevadí	nevím
	určitě zájímá	1.	2.	3.	4.	5.	nezajímá	nevím
• živočich v lihovém preparátu	určitě vadí	1.	2.	3.	4.	5.	nevadí	nevím
	určitě zájímá	1.	2.	3.	4.	5.	nezajímá	nevím
• živý had	určitě vadí	1.	2.	3.	4.	5.	nevadí	nevím
	určitě zájímá	1.	2.	3.	4.	5.	nezajímá	nevím
• had na obrázku	určitě vadí	1.	2.	3.	4.	5.	nevadí	nevím
	určitě zájímá	1.	2.	3.	4.	5.	nezajímá	nevím
• skutečné srdce	určitě vadí	1.	2.	3.	4.	5.	nevadí	nevím
	určitě zájímá	1.	2.	3.	4.	5.	nezajímá	nevím
• skutečná ledvina	určitě vadí	1.	2.	3.	4.	5.	nevadí	nevím
	určitě zájímá	1.	2.	3.	4.	5.	nezajímá	nevím

### 8.3. Živočichové ve válci a na fotografii použítí v preferenčním testu



zmije obecná (*Vipera berus*)

zdroj: <http://cs.balcanica.info/2-10037>





listonoh letní (*Triops cancriformis*)

zdroj: <http://aclanaturaleza.blogspot.cz/2010/11/triops-cancriformis.html>



stonoha rodu *Scolopendra*

zdroj: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Scolopendra\\_spinipriva.JPG](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Scolopendra_spinipriva.JPG)





mlok skvrnitý (*Salamandra salamandra*)

zdroj:

[http://www.prirodopis.zsvelhartice.cz/slozka/obojzivevnici/ocasati/salamandra\\_salamandra\\_mlok\\_skvrnity.jpg](http://www.prirodopis.zsvelhartice.cz/slozka/obojzivevnici/ocasati/salamandra_salamandra_mlok_skvrnity.jpg)



rak bahenní (*Astacus leptodactylus*)

zdroj: [http://mistoprozivot.cz/images/ep/zivocichove/fischer/rak-baheni/full/31\\_rak\\_bahenni.jpg](http://mistoprozivot.cz/images/ep/zivocichove/fischer/rak-baheni/full/31_rak_bahenni.jpg)



perlín ostrobřichý (*Scardinius erythrophthalmus*)  
 zdroj: <http://www.luontoportti.com/suomi/en/kalat/rudd>



pijavka lékařská (*Hirudo medicinalis*)  
 zdroj: <http://www.vestrehus.dk/bpix/8/lgeigle.jpg>







chameleon jemenský (*Chamaeleo calyptratus*)

zdroj: <http://tera.poradna.net/q/view/140019-chameleon-jemensky>



sumka červená (*Halocynthia papillosa*)

zdroj: <http://kacenavondrak.mypage.cz/menu/stredozemni-more-fauna-a-flora>



šváb velkokřídlý (*Archimandrita tessellata*)

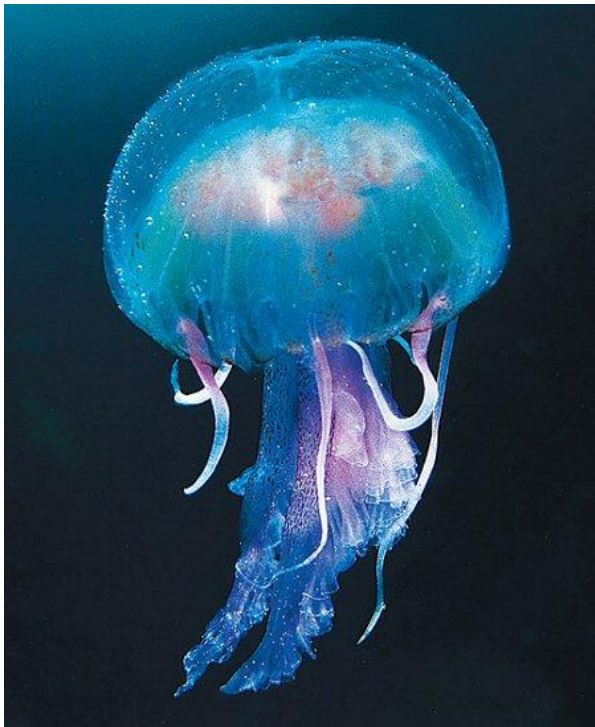
zdroj: <http://stone1980.deviantart.com/art/Archimandrita-tesselata-Nymph-125017236>



užovka obojková (*Natrix natrix*)

zdroj: <http://kutnohorsky.denik.cz/galerie/plazi.html?mm=1508112>





talířovka svítivá (*Pelagia noctiluca*)

zdroj:

[http://www.divernet.com/UK\\_Diving/uk\\_dive\\_sites/795754/in\\_the\\_wake\\_of\\_the\\_guga\\_hunters\\_nw\\_scotland.html](http://www.divernet.com/UK_Diving/uk_dive_sites/795754/in_the_wake_of_the_guga_hunters_nw_scotland.html)



skokan skřehotavý (*Pelophylax ridibundus*)

zdroj: <http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id66201/?taxonid=335>



tasemnice (*Moniezia expansa*)

zdroj: <http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id14937/>

#### 8.4. Zápisový arch preferenčního testu

Dobrý den!

Jmenuji se Barbora Sailerová, jsem studentem Přírodovědecké fakulty UK v Praze a ráda bych Vás poprosila o vyplnění následujícího dotazníku, který mi pomůže při zpracování mé diplomové práce. Dotazník bude vyhodnocen zcela anonymně, číslo respondenta slouží pouze k přiřazení dotazníku k ostatním částem výzkumu.

- číslo respondenta: \_\_\_\_\_
- **Přiřaďte ke každému objektu (A - AA) pořadí (1 - 28) podle atraktivnosti** (1 = nejvíce nejatraktivní, 28 = nejméně atraktivní). **Pořadí zaznamenejte do tabulky.**

A	B	C	D	E	F
G	H	CH	I	J	K
L	M	N	O	P	Q
R	S	T	U	V	W
	X	Y	Z	AA	

Děkuji Vám za vypracování  
Bára Sailerová